The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.203
1872

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Dritter Band.

Jahrgang 1872.

Mit acht Tafeln Abbildungen

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Zweihundertunddritter Band.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN.

Jahrgang 1872.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj203stut

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG

Inhalt des zweihundertunddritten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Indicator zu dynamometrischen Untersuchungen der Dampfmaschinen; von H. Haedicke. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Allen's Dampfmaschinenregulator. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 3

III. Wöhrmann's Dampfrohrverbindung. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 4

IV. Weberschütze mit Schußwächter; mitgetheilt von Johann Zeman, Docent in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. I. 4

V. Patent-Continue-Selfactor von Dreyscharff und Comp. in Chemnitz; beschrieben von Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 6

VI. Thompson's luftdichter Flaschenverschluß. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

VII. Siemens' Gebläsesystem. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . 10

VIII. Fr. Siemens' patentirter Glasschmelzofen mit continuirlichem Betriebe. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

IX. Siemens' Patent-Schmelzwanne mit continuirlichem Betriebe auf der Glashütte des Grafen Danneskiold bei Copenhagen 14

X. Zur Chemie der Entglasung; von Dr. H. E. Benrath, d. Z. technischer Director der Glashütte Lisette bei Dorpat 19

XI. Neues Verfahren zur Fabrication der Mennige; von George Mercier, Bergingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I. 29

XII. Ueber die Erzeugung der galvanischen Elektricität in der elektrischen Kette und das Verhalten derselben zum chemischen Proceß; von H. Rheineck 41

XIII. Ueber das Gefrieren des Wassers; von Boussingault . . . 50

XIV. Untersuchungen über die Bildung des Anilinroths; von Rosenstiehl . 52

XV. Ueber die Wirkung der Knochenkohle bei der Zuckerfabrication; von E. Wernekinck in Tula (Rußland) 60

XVI. Schnellwaage zur Bestimmung des Stärkegehaltes der Kartoffeln; von Dr. Aug. Schwarzer, Professor an der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Tabor in Böhmen 67

Miscellen.

Eine große Dampfpfeife 72. Erfahrungen mit Stahlschienen 72. Dauerhaftigkeit der Bahnschienen aus sogen. homogenem Eisen 72. Ueber die Festigkeit von Eisen und Stahl bei starkem Frost 72. Verfahren zur Verwerthung der Weißblechabfälle; von Adolph Ott in New-York 74. Die Glasfabrication in Galizien; mit-

getheilt von Dr. C. Otakar Cech in Prag 74. Ueber phosphorfreie Zündmassen; von W. Jettel in Clausthal 75. Haltbares gesilbertes Papier für die Photographie; nach Carey Lea 76. Dauerhaftigkeit der photographischen Silberdrucke 77. Die Photographie als Hülfsmittel bei der Erkennung falscher Cassenscheine 77. Darstellung von Farbstoffen aus Manganverbindungen; nach T. Rowan in Glasgow 77. Darstellung von Anilinviolett; nach P. Holland in Chorley (England) 78. Neue Mordants zum Fixiren der Anilinfarben auf Baumwolle; von Armand Müller 78. Ueber die durch den Einfluß des Lichtes bewirkte Umwandlung des in Lösung befindlichen Rohrzuckers in Traubenzucker; von E. M. Raoult 79. Preis-Ausschreibung auf eine Schrift über Zuckerfabrication 79.

Zweites Heft.

Seite

XVII. Neuer Wasserdruckmotor von A. Schmid in Zürich; beschrieben von G. Delabar in St. Gallen. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 81

XVIII. Nicholson und Lawrence's Regulatoranordnung. Mit einer Abbildung auf Tab. II 84

XIX. Macpherson's Sicherheitsventil für Dampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 84

XX. Die Kesselexplosion in Remscheid, ein Beweis für die Gefährlichkeit sehr vieler anderer Anlagen; von H. v. Reiche, Ingenieur des sächsisch-anhaltinischen Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln 85

XXI. Berryman's Condensationswasser-Ableiter. Mit Abbildungen auf Tab. II 90

XXII. Craig und Brevoort's Condensator für Dampfpumpen. Mit einer Abbildung auf Tab. II 90

XXIII. Kesterton's Conisch-Walzwerk. Mit einer Abbildung auf Tab. II . 91

XXIV. Gadd und Moore's Bandwebstuhl. Mit einer Abbildung auf Tab. II 92

XXV. Maschine zum Einölen der Wolle: von Tatham und Comp. in Rochdale (England). Mit einer Abbildung auf Tab. II 93

XXVI. Mörtelmühle mit Selbstentleerungs-Apparat; von John Fletcher und Söhne in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. II 94

XXVII. Bitt's verbesserter Elevatorkasten. Mit einer Abbildung auf Tab. II 95

XXVIII. Russell's Feuerschirm mit Wasserkühlung für Puddelöfen ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. II 96

XXIX. Ueber das in den königl. großbrit. Münzen in Ostindien übliche Verfahren zum Probiren des Silbers; von Dr. H. E. Busteed, Probirmeister der Münze von Calcutta 97

XXX. Ueber Darstellung von reinem Silber; von Dr. Gräger . . . 111

XXXI. Krupp's Stahlwerke 114

XXXII. Ueber die Trennung von Kali und Natron; von Th. Schlösing . 119

XXXIII. Die Fabrication der Weinsäure; von Dr. M. Kurtz . . . 123

XXXIV. Die Anwendung von Natronwasserglas in der Seifenfabrication; von Guido Schnitzer 129

Seite

XXXV. Ueber das J. Schröder'sche Zuckergewinnungsverfahren; Bericht von Dr. O. Kohlrausch 133

XXXVI. Ueber Farbenbestimmungen für Zucker-Fabricationsproducte; von Dr. C. Stammer 137

XXXVII. Neues Colorimeter; von Salleron. Mit einer Abbildung . . 141

XXXVIII. Ueber unterseeische Sprengungen mit Dynamit, ausgeführt auf Veranlassung der k. k. Seebehörde in Triest; von Ludwig Closse. Mit Abbildungen 143

Miscellen.

Ueber das Annässen der Steinkohlen bei Dampfkessel-Feuerungen; von Ernst Seidler in Magdeburg 150. Preis-Ausschreibung für vorzügliche Arbeiten über Construction und Ausführung von Maschinen 151. Gold- und Platin-Gewinnung in Rußland 152. Verfahren zur Gewinnung des Antimons; von R. F. Smith in Glasgow 153. Eine Modification des Bunsen'schen Elementes; von E. H. Worlée in Hamburg 153. Mineralische Baumwolle 154. Ueber künstliches Alizarin 155. Ueber Türkischroth mit künstlichem Alizarin; von Dr. H. Grothe 155. Extraction des Krapps nach Hilley's englischem Patent 157. Die neue Waschmethode der Wollengarne mit Natronwasserglas 157. Prüfung auf Holzzeug in Papier 157. Ueber Bestimmung des Traubenzuckers; von F. Jean 158. Prüfung des peruvianischen Balsams auf seine Reinheit 158. Verfahren zum Entkletten der Wolle 159. Ueber die in England bezüglich der Verwendung der Cloakenstoffe als Dünger angestellten Erörterungen 159.

Drittes Heft.

Seite

XXXIX. Mac Carter's Condensator für Dampfmaschinen Mit Abbildungen auf Tab. III 161

XL. Beschreibung einer Dampfkessel-Anlage zur Feuerung mit nasser Lohe; von Ferd. Wecker, Ingenieur in Dresden. Mit Abbildungen auf Tab. III 163

XLI. Kautschukventile für Gebläsemaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. III 165

XLII. Amerikanischer Kautschukbuffer. Mit Abbildungen auf Tab. III . . 165

XLIII. Neueres über das Fairlie'sche Locomotiv-System 166

XLIV. Adamson's Flantschenbiegmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. III 169

XLV. Präg- und Schneidstempel zur Handschuhfabrication 171

XLVI. Ueber das Schraubenschneiden auf der Egalisirbank (Paralleldrehbank); von Prof. Arzberger. Mit einer Abbildung 172

XLVII. Mittheilungen über die neuen Justirungs-Waagen der Aichämter und Aufsichtsbehörden; von Prof. Dr. Hartig 174

XLVIII. Mechanische Vorrichtungen zum Reduciren 179

XLIX. Ueber Zugstörung in Kaminen welche mehreren Stockwerken gemeinsam sind; von Prof. Dr. H. Meidinger. Mit Abbildungen . . . 185

L. Robert's verbesserter Diffusionsapparat zur Gewinnung von Rübensäften. Mit Abbildungen auf Tab. III 190

Seite

LI. Ueber die Erzeugung von Kälte und die Fabrication von Eis mittelst Methyläther, nach dem Verfahren von Tellier 191

LII. Ueber die Staßfurter Kali-Industrie; von Theodor Becker . . . 194

LIII. Ueber die quantitative Bestimmung des im Roheisen, Stabeisen und Stahl enthaltenen Siliciums auf trockenem Wege; von Bouſſingault. Mit einer Abbildung. 209

LIV. Anwendung des Schwefels beim Rösten der Silbererze in dem Stetefeldt-Ofen; von G. Küſtel 221

LV. Das Chloralum und die Chloralumpräparate als Desinfectionsmittel; nach Prof. A. Fleck 223

LVI. Ueber die Nahrungsmittel während der Pariſer Belagerung des Jahres 1870; von A. Payen 227

Miscellen.

Hydrauliſche Biegemaſchine für Panzerplatten 240. Neue Münzſortirmaſchine 241. Schwefelnatrium als Löthrohrreagens; von Jean 242. Zur qualitativen Beſtimmung des Wismuths 242. Schwefelcadmium zum Gelbfärben von Toiletteſeifen 242 Verwendung des kryſtalliſirten Silberſalpeters für photographiſche Bäder 243. Retouchirfirniß für Photographen 243. Ueber Druckfarben für das künſtliche Alizarin 244. Nachtviolett von A. Clavel in Baſel 244. Färben der Baumwolle mit Fuchſin ohne Beize 245. Selbſtentzündliche beſchwerte Seide 245. Ueber die Ventilation von Färbereien 246. Anwendung von Natronwaſſerglas in der Seifenfabrication 247. Behandlung der gewöhnlichen Fußböden in Wohn- und Schlafzimmern 247. Erfahrungen über die Aufbewahrung der Eier, nach Violette 248.

Viertes Heft.

Seite

LVII. Compendiöſer Diſtanzmeſſer; von A. Muencke. Mit einer Abbildung auf Tab. V 249

LVIII. Mittheilungen über die neuen Juſtirungs-Waagen der Aichämter und Aufſichtsbehörden; von Prof. Dr. Hartig. (Schluß.) 252

LIX. Apparat um einige Eigenſchaften der Dämpfe in Vorleſungen zu zeigen; von Fonſeca Beneoides, Profeſſor der Phyſik an der polytechniſchen Schule zu Liſſabon. Mit einer Abbildung 256

LX. Foſter's direct wirkendes Manometer. Mit einer Abbildung auf Tab. V 259

LXI. Simmonds' Regulator. Mit Abbildungen auf Tab. V . . . 259

LXII. Regulator von Brotherhood und Hardingham in London. Mit Abbildungen auf Tab. V 261

LXIII. Verbeſſerte Dampfkeſſelconſtruction von E. Green und Sohn in Wakefield. Mit Abbildungen auf Tab. IV 262

LXIV. Todd's ſtehender Dampfkeſſel. Mit Abbildungen auf Tab. V . . 263

LXV. Lamm's Ammoniak-Maſchine. Mit einer Abbildung auf Tab. V . 264

Seite

LXVI. Elektromagnetischer Motor für Nähmaschinen; von Stevens und Hendy in San Francisco. Mit Abbildungen auf Tab. V . . . 265

LXVII. Clayton und Shuttleworth's Radconstruction für Straßenlocomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 267

LXVIII. Walker und Pflaum's elastische Radconstruction für Straßenlocomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 267

LXIX. Das Fitz-Maurice-Geschütz. Mit Abbildungen auf Tab. IV . 268

LXX. Clayton's Maschine zum Pressen von Kohlenziegeln. Mit Abbildungen auf Tab. IV 271

LXXI. Ueber Steinkohlen-Verkohlung; aus dem Reiseberichte von C. Balling, k. k. Hüttenmeister zu Brixlegg 272

LXXII. Der rotirende Puddelofen von S. Danks. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 277

LXXIII. Ueber die Erzielung einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Bessemerstahles; von Dr. Thomas Drown 286

LXXIV. Zur Darstellung von reinem Silber; von Dr. Gräger . . . 292

LXXV. Talmigold und Talmigold-Schwindel; von Dr. Clemens Winkler . 294

LXXVI. Apparat zur Bestimmung der Zersetzungs- und Detonationstemperatur der explosiven Substanzen; von L. Leygue und Champion . . 303

LXXVII. Berthelot's Abhandlung über die Kraft des Pulvers und anderer explosiver Substanzen; Bericht von Dr. Rudolph Wagner . . . 304

LXXVIII. Ueber die Nachweisungs- und Bestimmungsmethoden des Paraffins in Stearinkerzen; von M. Hock 313

LXXIX. Maischkühlapparat von A. Nägeli zu Wegeleben. Mit Abbildungen auf Tab. IV 315

LXXX. Beschreibung einer zweckmäßigen Vorrichtung beim Lackkochen, wodurch namentlich die so belästigenden Dämpfe unschädlich gemacht werden können. Mit einer Abildung. 318

Miscellen.

Walzwerk für gekrümmte Röhren 320. Ueber Dampfkessel mit Zwischenfeuer und Unterkessel 321. Abtragung eines Schornsteines auf einem englischen Eisenwerke 321. Mushet's sogen. Special-Stahl 322. Ueber das Hämmern von flüssigem Stahl; von Director J. Stummer 322. Ueber eine neue Methode zur Bereitung von Collodium für die Photographie; von Dr. van Monckhoven in Wien 323. Woodbury's neues photographisches Druckverfahren 324. Ueber gefahrlose Fabrication und über Haltbarkeit der Schießbaumwolle 324. Verfahren zum Reinigen des Rohzuckers von einem Eisengehalt 325. Künstliche Bildung der Honigsteinsäure 325. Gegenmittel gegen Carbolsäure 326. Versuche mit Desinfectionsmitteln; ausgeführt von einer Commission der französischen Akademie 326. Conservirung von Blumen und Früchten 327. Ueber die Production und den Export des in Tunis wachsenden Esparto 327.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXI. Fletcher's Strommesser. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . 329

LXXXII. Nachtrag zu Schmid's hydraulischem Motor; von G. Delabar in St. Gallen 332

LXXXIII. Amerikanische Kreistheilmaschine für verzahnte Räder. Mit Abbildungen auf Tab. VI 333

LXXXIV. Dianemometer von M. Deprez und J. Garnier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI 336

LXXXV. Fitts' Dampfdruckregulator. Mit Abbildungen auf Tab. VI . 337

LXXXVI. Amerikanischer Condensationswasser-Ableiter. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 338

LXXXVII. Ueber die neueren Vorrichtungen zum Vor- und Rückwärtswalzen; von P. Ritter v. Tunner. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . 338

LXXXVII. Ueber das Hobeln der Metalle; von H. Tresca . . . 348

LXXXVIII. Resultate von Versuchen über die Biegung eiserner und stählerner Eisenbahnschienen über die Elasticitätsgrenze hinaus; von H. Tresca . 352

LXXXIX. Versuche über die Torsion bis über die Elasticitätsgrenze hinaus; von H. Tresca 354

XC. Ueber die Explosion von Centrifugen; von Albert Fesca . . . 356

XCI. Durand's verbesserte Schmierkanne. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 373

XCII. Neue Radschuhe zum Schutze der Kautschukreifen von Straßenlocomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. VI 373

XCIII. Denan's Rohrverbindung. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . 374

XCIV. Ueber die galvanischen Säulen mit doppelt-chromsaurem Kali im Allgemeinen und die Systeme von Chutaux, Delaurier und Barker insbesondere; Bericht von du Moncel. Mit Abbildungen auf Tab. VI 375

XCV. Darwin's Abschlußvorrichtung für Gasretorten. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 384

XCVI. Ueber die Diffusion der Quecksilberdämpfe; von Merget . . . 385

XCVI. Ueber Schlösing's Methode der Trennung von Kali und Natron; von Prof. H. Kolbe 390

XCVII. Ueber ein explosives Gemisch von salpetersaurem Kali und essigsaurem Natron; von Henri Violette 392

XCVIII. Weitere Mittheilungen über das Schröder-Weinrich'sche Schleuderverfahren und die von Alb. Fesca und Comp in Berlin zu diesem Verfahren gelieferten Zucker-Centrifugen; von Dr. Alfred Marschall . 396

XCIX. Ueber Prüfung der Cochenille; von J. M. Merrick . . . 399

C. Ueber den Mejillones-Guano und seine Verwendbarkeit zu landwirthschaftlichen und chemisch-technischen Zwecken; von Dr. Herm. Vohl in Cöln . 401

Miscellen.

Combinirte Dampf- und Schwefelkohlenstoff-Maschine 416. Stopfbüchsen-Packung aus Asbest 416. Verdampfungsversuche an einem Field'schen Kessel und einem Cornwallkessel der Paulus-Grube (Oberschlesien) 417. Verhalten eines mit Field'schen Röhren versehenen Cornwallkessels 418. Mechanisches Puddeln mittelst des Danks'schen Ofens 419. Ueber das Glühen und Beizen des Eisendrahtes 419. Eiserne Pferdestränge 420. Verfahren um aus Rindshäuten sehr lange Maschinenriemen herzustellen; von A. Eschenlohr in München 420. Methode für eine schnelle Austrocknung von Flaschen, Röhren ꝛc. in Laboratorien 420. Ueber die Darstellung von absolutem Alkohol; von Prof. E. Erlenmeyer 421. Ueber die Bereitung von Branntwein aus Sägespänen; von C. G. Zetterlund 421. Verfahren zum Färben der Baumwolle mit Anilinblau 422. Verfahren um auf Wolle und Seide ein schönes Scharlachroth mittelst Fuchsin zu erzeugen 422. Der Einfluß salzhaltigen Wassers beim Färben und Bleichen 422. Ueber Darstellung blaugefärbten Papieres; von Dr. Kielmeyer 423. Verfahren beim Auflösen des Schellacks in Ammoniak, nach R. A. Brown 423. Verfahren zum Aufbewahren anatomischer ꝛc. Präparate 424. Ueber die Verdaulichkeit des Brodes 424. Einfluß des Messings und Kupfers zur Zeit der Cholera 424.

Sechstes Heft.

Seite

CI. Brown's Sicherheits-Regulator. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . 425

CII. Fritz's Construction der Schubstangenköpfe. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 426

CIII. Schmierbüchse von E. Rous. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . 426

CIV. Galloway und Beckwith's Ventile für Gebläsmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 427

CV. Hick's hydraulische Ziegelpreßmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 427

CVI. Norton und Hawksley's Schleudermühle zur Zerkleinerung von Kohlen, Knochen, Steinen ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 429

CVII. Dronsfield's Patent-Schleifapparat für Karden. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 429

CVIII. Doppel-Paddingmaschine aus der Maschinenfabrik von C. A. Specker in Wien; mitgetheilt von Ingenieur G. Meißner. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 431

CIX. Hamon's Fabrication innen verzinnter Bleiröhren. Mit Abbildungen auf Tab. VII 432

CX. Ueber das Luftschiff des Ingenieurs Dupuy de Lôme und die am 2. Februar 1872 mit demselben unternommene Probefahrt. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 439

CXI. Constructions-Bedingungen für Artillerie-Distanzmesser; von Ernst v. Paschwitz 449

CXII. Mathew's Gasverbindung für Schaufenster-Lampen. Mit Abbildungen auf Tab. VII 450

CXIII. Der hydrostatisch-galvanische Gas-Anzünder von Prof. Dr. Klinkerfues. Mit Abbildungen auf Tab. VII 451

Seite

CXIV. F. Pratt's elektrische Wächteruhr. Mit Abbildungen auf Tab. VII 457

CXV. Ueber elektrische Uhren; von Prof. Oelschläger in Stuttgart . . 458

CXVI. Ueber die Verwendung des übermangansauren Kalis in der galvanischen Batterie; von J. H. Koosen 461

CXVII. Ueber die Anwendung von Elliott's Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in Knochenkohle, Graphit, Anthracit ꝛc.; von F. A. Cairns 470

CXVIII. Zur Geschichte der Wiedergewinnung des Schwefels aus Soda-Rückständen. (Erwiederung.) 473

CXIX. Analyse des Bauxites aus der Wochein; von Edmund Drexler . 479

CXX. Ueber Flammenschutzmittel; von A. Patera 481

CXXI. Ueber das Anilinschwarz; von John Lightfoot 483

CXXII. Ein Beitrag zur Kenntniß der Natur des Anilinschwarz; von H. Rheineck 485

CXXIII. Ueber Pyrophotographie; von Dr. Oidtmann, Docent an der königl. polytechn. Schule in Aachen 489

CXXIV. Ueber eine neue Darstellungsmethode sehr hochgrädiger Superphosphate (sogenannter concentrirter Superphosphate) aus dem Mejillones-Guano; von Dr. Herm. Vohl in Cöln 491

CXXV. Ueber die Erkennung der Qualität des Transmissionsriemen-Leders; nach W. Eitner, technischem Chemiker in Prag 493

Miscellen.

Eine neue mechanische Faßpichmaschine 498. Stärke schottischer Gußröhren 499. Email für kupferne Kochgefäße 499. Mechanisches Puddeln mittelst des Danks'schen Ofens 500. Darstellung des wasserfreien Eisenoxyduls nach einer neuen Methode und Eigenschaften desselben; von G. Tissandier 500. Eine sonderbare Baryt-Reaction 500. Ueber W. Weldon's Verfahren der Chlorfabrication 501. Physiologischer Einfluß von comprimirter Luft 502. Große Inductionsspirale 502. Versuche mit Lithofracteur, ausgeführt vom Sprengmittel-Comité des brittischen Kriegsministeriums 502. Neues photolithographisches Verfahren 503. Darstellung der Collodiumwolle; von Prof. August Vogel 504. Ueber das Aurin; von R. S. Dale und C. Schorlemmer 505. Ueber Indulin-Blau; von Carl Pfundheller 506. Das Bläuen der Baumwolle mit Anilinblau 506. Tuch und andere Stoffe wasserdicht zu machen und gegen Motten zu schützen 506. Verfahren zur Asphaltpapierfabrication; von Friedrich Pastor in Crefeld 507. Polstermaterial für Geschirre der Zug-, Reit- und Lastthiere 507. Das Aufbewahren mikroskopischer Präparate 508. Bequeme Feueranzünder 508.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

I.

Indicator zu dynamometrischen Untersuchungen der Dampfmaschinen; von H. Haedicke.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der in Figur 1 in natürlicher Größe dargestellte Indicator soll namentlich den Zweck haben — neben der Feststellung der indicirten Pferdestärken — exacte Curven aufzunehmen, welche einen sicheren Einblick in die Dampfvertheilung gestatten, um die praktische Ausführung möglichst genau mit den bei der Construction zu Grunde gelegten Schieberdiagrammen vergleichen zu können. Es war daher nothwendig, Fehlerquellen zu beseitigen oder doch zu vermindern, welche bei den anderen bisher bestehenden Indicatoren besonders bei schnell gehenden Maschinen oft sehr hindernd auftreten. Diese sind:

1) Störende Reibungen, welche die feineren Nüancen der Curven nicht genügend auftreten lassen. — Da bei der vorliegenden Construction der Kolben ganz vermieden ist und durch eine Membrandichtung ersetzt wurde, so ist zunächst die Kolbenreibung umgangen. Ferner ist durch bedeutende Vergrößerung der druckempfangenden Fläche das Verhältniß der treibenden Kraft zur Reibung ein möglichst günstiges geworden. Es kann hier also nie der Fall eintreten, wo durch zu dichtes Schließen des Kolbens treppenförmige Curven entstehen, oder durch zu große Undichtheiten desselben feine Druckdifferenzen gerade bei den interessantesten Theilen (Compression und Voreilung — Expansion) nicht wiedergegeben werden.

Nur wenige und außerordentlich sauber gearbeitete Ausführungen der bisherigen Constructionen genügen diesen Anforderungen, und zwar nur bei langsam gehenden Maschinen.

2) Zu großes Moment der bewegten Theile. — Wenn dieses schon bei dem Richard'schen Indicator dadurch wesentlich vermindert worden ist, daß die Geschwindigkeit des Kolbens auf ein Minimum reducirt wird, so ist dieß doch nicht in genügendem Grade erreicht. Die Geradführung des Schreibstiftes ist z. B. bei der genannten Construction der Art, daß

gerade die schwersten Theile derselben — obschon sehr leicht gehalten — die größte Geschwindigkeit haben. Außerdem bildet der Kolben, obwohl hohl angefertigt, immer noch Moment genug, um gerade die wichtigste Periode zu verundeutlichen. Dem Verfasser liegt eine große Zahl von Curven vor, welche von geübten Technikern und mit den besten Richard'schen Indicatoren (Ausführungen von Elliott) an schnellgehenden Maschinen aufgenommen sind, und stets die aufspringenden Ecken beim Beginn der oberen Curve zeigen.

Dieser Uebelstand soll nun bei der vorliegenden Construction, Fig. 1 bis 4, möglichst vermieden werden. Das Gewicht der bewegten Theile konnte zunächst noch mehr reducirt werden durch Anwendung einer Membrandichtung. Außerdem ist die Geradführung des Schreibstiftes — halber Storchschnabel — derart daß die schweren Theile die geringste Bewegung haben, während die Theile mit dem größten Hub möglichst leicht gehalten sind.

Die Wahrscheinlichkeit, daß die von dem Indicator angegebene Spannung der im Cylinder enthaltenen möglichst entspricht, ist durch genügende Weite des Zuströmungscanales sowie durch Anbringung eines Mantels erhöht.

Außerdem hat das vorliegende Instrument manche kleinen, aus mannichfaltiger Erfahrung geschöpften Vortheile, welche die Anwendung desselben erleichtern.

Zunächst ist dasselbe zweiseitig zu gebrauchen, indem man den Ring a um circa 330° dreht. Es schreibt dann die andere Seite des (in Holz gefaßten) Messingstiftes auf der anderen Seite der Rolle. Diese Einrichtung ist namentlich bei den zweicylindigen Schiffsdampfmaschinen von Vortheil, wo man sonst oft eine unbequeme Stellung einnehmen muß. Feder und Schnur behalten hierbei dieselbe Lage zu einander, nur wird letztere soweit angezogen, daß der Papierhalter vom Stift freigeht.

Ferner hat das Instrument einen leicht regulirbaren Anschlag, so daß man, nachdem derselbe eingestellt worden ist, nur bis zum harten Widerstand zu drücken braucht, ohne auf die Feinheit des Schreibens zu achten. Dieser Anschlag liegt so bequem zu Tage (Knaggen b und b_1, Excentric c, Fig. 4), daß ihn Jeder, auch wenn er zum erstenmale mit dem Indicator arbeitet, finden muß.

Die Papierrolle ist im Wesentlichen der älteren ähnlich. Die Construction ist noch etwas vereinfacht, und namentlich das Einsetzen der Feder erleichtert. Die Papierhalter sind nicht federnd, sondern mit einem Scharnier versehen, und halten mit Nadeln das Papier fest. Diese Ein-

richtung hat der Verfasser an mehreren Indicatoren anbringen lassen, und sehr bewährt gefunden.

Die Leitrolle für die Schnur ist durch Lösen der unteren Schraube leicht drehbar, und wieder bequem festzustellen. Diese Schraube hält zu gleicher Zeit den gut einzupassenden Stift e fest.

Der Indicator ist dem größeren oder geringeren Dampfdrucke (oder Luftdrucke) anzupassen durch Einsetzen einer anderen Spiralfeder, welches sich, wie aus der Zeichnung hervorgeht, schnell und einfach bewerkstelligen läßt, ohne gedichtete Stellen zu lösen.

Außerdem würde für geringere Dampfspannungen eine Verdoppelung der Membrandichtung, welche dann mitfedernd wirkt, angewendet werden, welche die Spiralfeder unterstützen oder eventuell ersetzen würde.

II.

Allen's Dampfmaschinenregulator.

Nach Engineering, November 1871, S. 284.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der im Jahrgang 1871 dieses Journals, Bd. CCI S. 281, beschriebene, dem Amerikaner S. V. Allen patentirte Dampfmaschinenregulator — System Huntoon — ist in seiner neuen verbesserten Anordnung in Fig. 6 bis 8 in Ansicht und zwei Durchschnitten dargestellt.

A bezeichnet die cylindrische Trommel, welche im Inneren mit einer Anzahl gleich weit abstehender Rippen a versehen und drehbar auf der Achse b aufgesetzt ist. In der Fortsetzung von b liegt die Achse c, welche mit der Trommel A fest verbunden ist. Auf der Achse b ist innerhalb der Trommel das Flügelrad g aufgekeilt. Die beiden Achsen b und c ruhen in den Lagern h des Gestellbügels B, welcher in irgend einer Art auf das Ventilgehäuse C befestigt wird.

Auf der Welle c sitzt eine Schneckenscheibe D, auf welche das an der Schnur h hängende Gewicht l wirkt. Das Getriebe m an der Welle c greift in den Zahnsector n ein, dessen Drehachse o dampfdicht quer durch den Dampfeinlaßstutzen E des Ventilgehäuses hindurchgeht.

Innerhalb dieses Rohrstückes E sitzt auf der Achse o der Arm q, welcher mittelst der Rolle r in das geschlitzte Mittelstück des Doppelventiles t, u eingreift. Dieses Ventil bedeckt die Dampfdurchlaßöffnungen, welche in dem hinten abgeschlossenen Rohrstück E angebracht sind.

Wird nun von der Maschinenwelle durch einen über die Scheibe W gelegten Riemen die Achse b mit dem Flügelrad g gedreht, so setzt letzteres die in der Trommel A enthaltene Flüssigkeit und in Folge deren Wirkung gegen die Rippen a auch die Trommel selbst nach derselben Richtung in Bewegung.

Die Folge davon ist, daß das Getriebe m den Zahnsector in Gang bringt, wodurch eine entsprechende Stellung des Dampfventiles t, u erzielt wird. Je größer die Maschinengeschwindigkeit, desto weiter wird die Trommel A, die Achse c, der Sector n gedreht, beziehentlich das Dampfventil abgesperrt. Beim Nachlassen der Geschwindigkeit vermag das Gewicht l die Trommel ꝛc. zurückzuführen.

Dieß wird genügen, um die Abänderungen dieses Regulators zu erklären, welcher in den Vereinigten Staaten Amerika's eine ziemliche Verbreitung erlangt haben soll.

III.

Wöhrmann's Dampfrohrverbindung.

Nach Engineering, November 1871, S. 328.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In Fig. 17 ist eine Rohrverbindung dargestellt, welche von Wöhrmann und Sohn bei der Dampfleitung für die Rammmaschinen beim Hafenbau in Mühlgraben bei Riga (Rußland) eingeführt wurde.

Bei dieser Rohrkuppelung werden die Dichtungsflächen durch den Dampfdruck fester gegeneinander gedrückt, d. h. die schräge Flantschenseite a gegen den Verbindungsring r angelegt.

Im Uebrigen ist die Einrichtung aus der Abbildung zu erkennen.

IV.

Weberschütze mit Schußwächter; mitgetheilt von Johann Zeman, Docent in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bekanntlich haben die Gabelschußwächter bei mechanischen Webstühlen die Aufgabe, die Bewegung des Stuhles selbstthätig abzustellen, im Falle

der Schußfaden abläuft oder reißt. Wenn aber — wie bei Webstühlen mit zweiseitigem Wechselkasten (bei Buckskinstühlen) — von einer Seite zwei Schüsse hintereinander abgegeben werden, dann genügt dieses Sicherungsmittel nicht mehr, und man mußte die Beaufsichtigung der Schußfadenbrüche der den Webstuhl bedienenden Person überlassen oder einen anderen Schußwächter ausfindig machen.

Dieses ist der „Sächsischen Maschinenfabrik" (vorm. Rich. Hartmann) in Chemnitz durch die Einführung einer Schütze mit Schußwächter gelungen, welcher wegen der Einfachheit des zur Grundlage gewählten Principes, jedem Techniker einiges Interesse gewähren wird. Dieser, in Figur 11 und 12 im Grundriß und in der Ansicht versinnlichte Schußwächter functionirt in Verbindung mit jener Abstellvorrichtung, welche selbstthätig beim Steckenbleiben der Schütze im Fach eintritt.

Von dem auf der Schützenspindel S steckenden Kötzer geht der Schußfaden a durch das Führungsrohr b und passirt hierbei auch den Wächterhebel c, um alsdann durch das Auge d aus der Schütze herauszutreten.

Im Betriebe wird der Wächterhebel c durch den straffen Schußfaden in die Stellung versetzt, daß das Loch e in der Schützenwand verdeckt ist und der an der Feder f angebrachte Stift nicht eintreten, d. h. die Feder nicht flachgedrückt werden kann. Kommt also die Schütze im normalen Zustand in ihre Zelle, so drängt die vor dem Nachgeben gehinderte Feder f die Schützenklappe (die in der Schützenkastenwand vorhandene Bremsfeder) nach auswärts und der Ladenstößer streicht am Buffer (dem Gleitklotz zur eventuellen Auslegung des federnden Ausrückhebels) vorbei.

Fehlt jedoch der Schußfaden, sey es daß derselbe abgelaufen oder gerissen ist, so fällt der Schußwächterhebel c in die punktirt angedeutete Stellung (Fig. 12), wobei die Feder f eingedrückt werden kann, da das Loch e unbedeckt ist. Fährt demnach die Schütze ohne Schußfaden in den Kasten ein, so ist die Spiralfeder, welche die Schützenklappe gewöhnlich zurückhält, stark genug, um die Feder einzudrücken. Der Ladenstößer trifft alsdann beim Vorwärtsgang der Lade gegen den Buffer, worauf der Stuhl stillsteht, gerade so als wenn die Schütze gar nicht in den Schützenkasten gelangt wäre.

Es ist einleuchtend, daß die beschriebene Weberschütze mit Schußwächter nur bei einem gewissen mäßigen Gang des Webstuhles verläßlich wirken wird. Daß diese Erfindung aber speciell für die Buckskinweberei

von Wichtigkeit ist, beweist die Thatsache, daß in etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren über 600 Stück dieser Patent-Schützen [1] abgesetzt wurden.

Chemnitz, im December 1871.

V.

Patent-Continue-Selfactor von Dreyscharff & Comp. in Chemnitz; beschrieben von Joh. Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Kürzlich wurde von anderer Seite die Aufmerksamkeit auf die continuirliche Spinnmaschine von Dreyscharff und Comp., sowie auf deren Eigenthümlichkeiten und Vorzüge gelenkt. [2]

Da nun keine weitere Beschreibung dieser Maschine vorliegt, so scheint es nicht ohne Interesse zu seyn, etwas Näheres von dieser Neuerung auf dem Gebiete der Spinnereibranche mitzutheilen, um so mehr, als der erste continuirlich spinnende Selfactor mit 144 Spindeln zur Zeit in der Maschinenwerkstätte der oben genannten Firma sich im Gang befindet.

Vor der Erklärung der Durschnittsskizze dieser Maschine, Figur 9, muß jedoch das von dem bisherigen abweichende Spinnsystem, welches Dreyscharff zur Grundlage seiner Erfindung aufgestellt hat, kurz mitgetheilt werden.

---

[1] Der Preis der Patent-Schütze mit Schußwächter beträgt 8 Thaler, nur um 2 Thaler mehr als die einfache, gewöhnliche Schütze kostet.

[2] Der Spinnereitechniker J. D. Fischer hatte Gelegenheit gehabt, das in natürlicher Größe ausgeführte Modell des patentirten continuirlich spinnenden Selfactors von Dreyscharff und Comp. in seiner Wirksamkeit zu beobachten und faßt seine Ansicht darüber in folgenden Sätzen zusammen:

1) Das Problem continuirlich zu spinnen und in Kötzerform aufzuwinden, ist in einfacher Weise aber vollständig gelöst; in gleichem Verhältniß und mit gleicher Geschwindigkeit, wie der Faden von den Streckwalzen abläuft, wird derselbe auch auf die Spindel aufgewunden.

2) Die Maschine erspart Raum und Kraft, weil der Wagenauszug vermieden ist, die Belastung der Obercylinder wegfällt ꝛc.

3) Die Maschine beseitigt manche Fehler der früheren Spinnmaschinen und Selfactors, z. B. durch unrichtige Stellung der Cylinder entstehende Spitzen, beim Herausspinnen vorkommende Schleifen ꝛc. Die Cylinder sind glatt und unbeledert; der Fadenabschlag ist wegen der gleichen Windung nach auf- und abwärts in Wegfall gekommen.

4) Die Maschine liefert unter gewissen Verhältnissen ein gleichmäßigeres Gespinnst als andere Spinnmaschinen.

In ihrer jetzigen Zusammenstellung wird die Maschine namentlich für Streichwoll-Barchentspinnerei ꝛc. am meisten zu empfehlen und am vortheilhaftesten zu verwenden seyn. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 31.)

Das Rohmaterial — Baumwolle oder Schafwolle — wird ähnlich wie bei der Streichgarnfabrication nach vorausgegangener Reinigung, Auflockerung und Kardirung auf Vorspinnkrempeln in Vorgarn übergeführt und hierauf in eine Art Watermaschine, welche mit dem Continue-Selfactor ein Ganzes bildet, mit einem Theil des für das Feingespinnst erforderlichen Drahtes versehen. Den noch fehlenden Twist gibt man auf dem Selfactor selbst, indem an der rückwärtigen Seite desselben die Vorgarnspulen auf verkehrt angeordneten Waterspindeln aufgesteckt werden. Das Streckwerk, in welches alsdann das gedrehte Vorgespinnst eingeleitet wird, besteht aus zwei, in beträchtlichem Abstand von einander liegenden Walzenpaaren. Um jedoch das Verziehen des scharf gedrehten Vorgarnes zu ermöglichen, ferner um dem Faden bei der weiten Walzenstellung eine Unterstützung zu bieten, geht derselbe durch ein Röhrchen (tube) hindurch, welches zwischen den vorderen und hinteren Streckcylindern gelagert ist und in entgegengesetzter Richtung der Vorgarndrehung rasch in Rotation gesetzt wird.

Da auf diese Weise kein Draht verloren geht, so liefert das Streckwerk einen Faden, welcher eine gemäß dem stattgehabten Verzuge reducirte Drehung besitzt und welcher unmittelbar zur Aufwickelung auf eine Spindel gelangt.

Sollte zur Erreichung einer gewissen Nummer der einmalige Durchgang durch die Spinnmaschine nicht genügen, so wird das erste Product derselben neuerdings als Vorgespinnst behandelt und ein zweites Mal durch die Maschine geführt.

Dieß vorausgesendet, werden zur Erläuterung der Abbildung des Continue-Selfactors (Figur 9) wenige Worte genügen.

Von den Vorgarnspulen A laufen die einzelnen Vorgarnfäden durch Führungsösen nach dem Streckwerk. Je nach dem zu gebenden Draht erhalten die Waterspindeln, welche behufs bequemen Aufsteckens verkehrt aufgestellt sind, eine verschiedene Drehgeschwindigkeit von der liegenden Blechtrommel E.

Das Streckwerk besteht aus je drei Walzen B und C, innerhalb welcher die Röhrchen D von der Trommel F in rasche Rotation versetzt werden. Der Verzug richtet sich nach dem Material, sowie nach der zu erzielenden Garnnummer und beträgt im Maximum 3.

Der von den vorderen Streckwalzen C abgegebene Faden läuft über zwei Gegenwinder I, K und wird durch den Aufwinder L in Kötzerform auf die mit ungleichförmiger Geschwindigkeit, aber continuirlich sich drehende Spindel H aufgewunden.

In Folge dieser ununterbrochenen Windung[3] und in Folge der präcis einsetzenden Regulirung der Fadenspannung sind die Kötzer sehr fest und da die Spindeln voller wie sonst bewickelt werden können, so ist es erklärlich, daß auf eine Spindel mehr als das Doppelte aufgebracht wird.

Das auf dem Continue-Selfactor — mit 144 Spindeln, für welche 40 Spindeln der Water-Vorspinnmaschine genügend erachtet werden — in Anwesenheit des Verfassers und verschiedener anerkannter Spinnereitechniker erzeugte Gespinnst — Barchentgarn Nr. 6 bis 8 — fand alle Anerkennung, da das geringe Material sonst auf selbstthätigen Mulemaschinen etwa nur auf Nr. 4 versponnen werden konnte. Was die Bedienung des Continue-Selfactors betrifft, so ist diese keine schwierige. Es finden auffallend wenige Fadenbrüche statt. Zum Durchziehen gerissener Vorgarnfäden durch die Röhrchen, deren nähere Gestalt in Fig. 10 zu ersehen ist, dient ein langer Drahthaken. Während des Anknüpfens kann jede Spindel eingestellt werden, indem der auf dem Laufbrete N stehende Spinnjunge mit dem Beine die federnde Sperrklinke M in das Sperrrädchen der betreffenden Spindel einrückt. Zwischen je zwei Spindeln liegt ein solcher Sperrhebel M.

Bewähren sich daher die von dem Erfinder in Aussicht gestellten Vortheile der beschriebenen Spinnmaschine auch in der großen Praxis, so kann derselben eine Zukunft zugesprochen werden. Auf alle Fälle hielt es der Verf. gerechtfertigt, durch Veröffentlichung dieser Mittheilung das Princip des Spinnsystemes und des Continue-Selfactors von Dreyscharff in weiteren Kreisen zu verbreiten. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 50.)

VI.

Thompson's luftdichter Flaschenverschluß.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Engländer Thompson liefert, nachdem er sich lange bemüht hat, einen zweckmäßigen Verschluß für weithalsige Flaschen herzustellen,

---

[3] Dreyscharff windet mit gleicher auf- und absteigender Spirale der Kötzerschichte. Um schärfere Kreuzwindungen an der Spitze jeder Schichte zu bekommen, wird die Spindeldrehung thatsächlich innerhalb jener Zeit unterbrochen, während welcher der Winder L die erforderliche Verstellung durchführt.

seit etwa drei Jahren luftdicht schließende Flaschenstöpsel, welche mit Hülfe besonders construirter Maschinen in großen Mengen hergestellt werden. Ein solcher Stöpsel für eine Flasche von 2 Zoll Halsweite ist in Fig. 15 im verticalen Durchschnitt dargestellt; die Fig. a bis h zeigen die einzelnen Details desselben. Den eigentlich abschließenden Theil bildet ein Kautschukring m, welcher beim Verschließen durch Niederdrücken eines Hebels f gegen die Flaschenwandung angepreßt wird. Mit seinem oberen Rand liegt der Kautschukring gegen den mittleren Rand eines Metallringes g an, der aus zwei Theilen von verschiedenem Durchmesser zusammengesetzt ist. Ueber die obere Flantsche dieses Ringes ist die Kappe h gezogen, welche einen Einschnitt zur Aufnahme des Hebels f hat, wenn dieser, wie in Fig. 15 angedeutet, aus seiner verticalen Stellung behufs Ausdehnung des Kautschukringes m in die horizontale Lage umgelegt wird. Auf dem inneren Vorsprunge des Cylinders g liegt ein starker eiserner Steg c auf, welcher in Fig. c in der Längen- und in Fig. d in der Vorderansicht dargestellt ist. Durch einen schmalen Schlitz in diesem Stege geht ein circa $^1/_{15}$ Zoll starker Haken i durch, der in einen Schlitz des Hebels f eingreift und andererseits unten durch Schlitze in den beiden Platten a und b geht. Die Platte b, welche sich in dem Cylinder g auf- und niederbewegen kann, ist unten offen und mit Randflantschen versehen, oben dagegen ist sie gewellt. Die ebenfalls gewellte Platte a legt sich gegen die untere Seite des Deckels von b an. Wenn die beiden Platten a und b zusammengelegt sind und der Haken i eingeschoben ist, so wird unten über sie eine Deckplatte von reinem Zinn gelegt, welche, wie in Fig. 15 bei k angedeutet, über die Flantsche von b gebogen wird. Dann wird der Cylinder g aufgesteckt, in diesen der Steg c eingelegt und endlich der Hebel f in den Haken i eingesteckt. Der Hebel f, welchen Fig. f in der Längen- und Fig. e in der Vorderansicht zeigt, ist unten gegabelt und bildet so zwei Daumen f_2, die sich gegen den Steg c anlegen. Schließlich wird die Kappe h, welche mit der Firmabezeichnung ꝛc. versehen seyn kann, aufgelegt und über die Flantsche des Cylinders g gebogen. Das Aufziehen des Kautschukringes m, welches die letzte Operation bildet, erfolgt mittelst einer selbstthätigen Maschine, mit welcher ein Mädchen täglich 60 Groß aufziehen kann. Wird nun der Stöpsel in die zu verschließende Flasche gebracht, so paßt er in deren Mündung nur ganz lose, so lange der Hebel f vertical steht; wird dagegen der Hebel horizontal umgelegt, so wird der Kautschukring zwischen dem Cylinder g und der Platte b, die durch den Haken i mit emporgezogen wird, kräftig nach außen gepreßt.

Fig. 16 zeigt im Durchschnitt einen Stöpsel, welchen Thompson

für schmalhalsige Flaschen anwendet. Bei diesem ist mit dem Kork o ein hölzerner Theil n verbunden, der in der Mitte hohl ist, so daß der Kork im Nothfall mittelst eines Korkziehers herausgezogen werden kann. Der Holztheil n wird oben mit einer Metallkapsel überdeckt, auf welcher Firma ꝛc. angegeben werden kann. Diese Stöpsel werden mittelst Maschinen außerordentlich rasch hergestellt; von den Holztheilen n liefert z. B. ein Mädchen täglich 100 Groß. (Nach Engineering, September 1871, S. 182; aus der deutschen Industriezeitung, 1871, Nr. 47.)

VII.

Siemen's Gebläsesystem.

Nach Engineering, November 1871, S. 344.

Mit einer Abbildung auf Tab. I

Der bekannte Ingenieur C. W. Siemens in London ließ sich vor Kurzem (Patent-Specification 1870 Nr. 3235) ein Patent auf Gebläseapparate ertheilen, welche auch die Zuführung von Luft zu Generatoröfen, in pneumatische Rohrleitungen ꝛc. besorgen sollen.

Das Princip dieser Apparate besteht im Allgemeinen darin, daß irgend ein elastisches Fluidum unter gewisser Spannung durch enge Oeffnungen in eine convergirende Rohrleitung einströmt, hier mit der angesaugten Luftart sich vermischt und hernach durch eine allmählich sich erweiternde Leitung verdichtet in's Sammelgefäß weitergeführt wird.

Die Skizze Figur 5 zeigt ein Dampfgebläse dieser Art, beispielsweise für einen Generatorofen, bei welchem die Lufteinströmung bei **B**, die Zuleitung des Dampfes aber durch **A** erfolgt.

(Die Idee, durch Dampf Gebläseluft anzusaugen, hat Woodward schon im Jahre 1865 bei seinem sogen. Dampf-Kupolofen — beschrieben nach beigegebener Zeichnung im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 150 — ausgeführt, aber in der Weise daß ein Dampfstrahl über der Gicht in die Esse geleitet und in Folge davon durch die nach Außen offenen Düsen des Ofens atmosphärische Luft angezogen wird. Anmerk. des Ref.)

VIII.

Fr. Siemens' patentirter Glasschmelzofen mit continuirlichem Betriebe.

Aus dem Engineer, November 1871, S. 304.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bisher wurde der Glassatz zunächst in Häfen oder Wannen gefüllt, eingeschmolzen, geläutert ꝛc. ꝛc. und dann vollständig aufgearbeitet, wornach die Häfen oder Wannen wieder mit frischem Satze beschickt und der Proceß wiederholt wurde. Der dadurch bedingte intermittirende Betrieb der Oefen verursacht aber einen bedeutenden Zeitverlust. Bei der im Nachfolgenden beschriebenen verbesserten Einrichtung der Oefen fallen die Glashäfen weg, indem der Ofen selbst eine einzige, in drei gesonderte Abtheilungen oder Kammern getheilte Wanne bildet. Die unteren Theile dieser Kammern werden, den verschiedenen Stadien des Schmelzens entsprechend, mit Glassatz gefüllt, während in ihrem oberen Theile, unmittelbar über der Oberfläche des Glases, die Gasflamme circulirt, so daß der Satz nur von der Oberfläche her niedergeschmolzen wird.

Dieser Wannenofen ist, wie schon bemerkt, in der Querrichtung mittelst Scheidewänden oder Brücken in drei Abtheilungen getheilt, deren erste zum Einschmelzen des Satzes bestimmt ist, während die zweite zum Läutern und die dritte zum Formgeben nnd Fertigmachen dienen. Der durch die hierzu angebrachte Oeffnung in die erste Kammer eingetragene Satz sinkt in Folge des allmählichen Einschmelzens nieder und tritt durch Oeffnungen, welche am Boden der ersten Brücke oder Scheidewand ausgespart sind, in verticale, in derselben angebrachte Canäle, in denen das flüssige Glas aufsteigt und dann über die Brücke hinweg in den oberen Theil der Läuterkammer fließt, wo es zur vollständigen Schmelzung und zur Läuterung kommt. Zuletzt tritt es, in ähnlicher Weise wie aus der zweiten Kammer, in die dritte Abtheilung vor die Arbeitsöffnung. Die für den Zutritt des erhitzten Gemisches von Luft und Gas bestimmten Oeffnungen sind an den Seiten jeder Kammer angebracht, so daß die Flammen durch die letzteren durchschlagen. Die erforderliche Temperatur wird in jeder Abtheilung durch einen geeignet regulirten Zufluß des Gasgemisches unterhalten, indem die Zuströmungsöffnungen verschiedene Dimensionen haben und überdieß von außen zugänglich sind, so daß der Zutritt der Luft auch von hier aus geregelt werden kann. Quer durch den Ofen hindurch ist noch eine

Scheidemauer geführt, durch welche der Schmelzraum von den beiden anderen Ofenabtheilungen gänzlich abgesondert wird.

Figur 13 stellt im Längsschnitt und Fig. 14 im Querschnitt den neuen Wannenofen dar.

Die Wanne besteht aus den drei Abtheilungen A, B und C; der Raum A ist zur Aufnahme des Satzes bestimmt, B dient zum Läutern des Satzes, C ist der Arbeitsraum. A wird durch die am hinteren Ende des Ofens befindliche Oeffnung D mit dem Satze beschickt und ist von dem Raum B durch die Scheidemauer E getrennt; in letzterer ist eine Reihe von Canälen a, a angebracht, welche vom Boden der Abtheilung A aus in horizontaler Richtung unter dem Theile E der Scheidewand hindurchführen und dann in dieser Scheidewand senkrecht aufsteigen. Das geschmolzene Glas tritt, wie schon oben bemerkt wurde, vom Boden der Kammer A in den oberen Theil von B, wo es sich in Folge der an der Oberfläche herrschenden höheren Temperatur vollständig läutert, dann niedersinkt, und durch einen in der Brücke F angebrachten Canal in zur Verarbeitung vollkommen geeignetem Zustande in den dritten Raum C fließt. Mittelst Zügen werden die Scheidewände oder Brücken und Kammern zur Verhütung von Materialverlust auf der erforderlichen Temperatur erhalten.

Die das erhitzte Gemisch von Luft und Gas aus den Regeneratoren I, I, I', I' zuführenden Canäle H, H, H', H' sind längs jeder Seite der Wanne angeordnet, so daß die Flamme durch die letztere hindurchstreicht. Mittelst dieser Einrichtung wird die Temperatur der verschiedenen Ofentheile in einer den verschiedenen Stadien des Glasmachens entsprechenden Weise geregelt, indem die Luft-Gascanäle für den Raum A, in welchem eine stärkere Hitze erforderlich ist, als in B, größere Dimensionen haben oder in größerer Anzahl vorhanden sind; um diesen Temperaturunterschied desto wirksamer zu unterhalten, ist A von den übrigen Theilen des Ofens durch die Scheidemauer L vollständig abgeschlossen. Die Temperatur des Arbeitsraumes C wird durch Regulirung des Zuges der Ofenesse controllirt, indem durch Verminderung desselben nothwendig eine stärkere Flamme über die Brücke F nach C hineinschlagen und aus den Arbeitsöffnungen M treten muß.

Die wichtigsten Vortheile dieses continuirlichen Ofenbetriebes sind folgende:

1) Eine vermehrte Productionsfähigkeit, insofern die volle Schmelzhitze ohne Unterbrechung zur Anwendung gebracht werden kann, während nach der alten Methode beinahe die Hälfte der Zeit mit dem Kalt- und

Heißschüren, dem Verarbeiten der Schmelze, dem Wiederanfeuern des Ofens ꝛc. verloren geht.

2) Ersparung an Arbeit, da zum Betriebe des neuen Ofens nur die halbe Anzahl von Glasmachern erforderlich ist.

3) Größere Dauer der Wannen, bezüglich des die Stelle derselben vertretenden Ofens, — bedingt durch die Gleichmäßigkeit der Temperatur, welcher sie ausgesetzt sind.

4) Eine viel größere Regelmäßigkeit des Betriebes und eine gleichmäßigere Qualität des Productes.

5) Zur Fabrication von Fensterglas kann der Raum C so angeordnet werden, daß die an demselben stehenden Hauben- und Cylinderbläser die Anfänger bei ihrer Arbeit nicht hindern, ein Vortheil welchen der jetzt gebräuchliche besondere Ofen nicht darbietet.

Die Ursache der größeren Dauerhaftigkeit der Wanne ist nicht allein darin zu suchen, daß der Ofen stets einer gleichmäßigen Temperatur ausgesetzt ist, sondern liegt auch darin, daß der rohe Glassatz nur in solchen Quantitäten in den Schmelzraum eingetragen wird, daß er weder mit den Seiten, noch mit dem Boden des letzteren in Berührung kommt, daß dieser also weder plötzlich abgekühlt, noch von dem Satze angefressen wird. Ebenso ist in dem Arbeitsraume zur Formgebung und weiteren Verarbeitung des Glases eine nur mäßige Temperatur erforderlich. Jede der drei Kammern des Wannenofens wird der erforderlichen Temperatur in solcher Weise ausgesetzt, daß die Schmelze dem in den verschiedenen Stadien der Arbeit nothwendigen Hitzegrad unterworfen ist.

Der Unterschied im specifischen Gewichte wird benutzt, um die Schmelze in den verschiedenen Kammern während der verschiedenen Arbeitsperioden getrennt zu erhalten. Beim Beschicken des Schmelzraumes mit den Rohmaterialien wird der hyalostatische Druck verwendet um die erforderliche ununterbrochene Weiterbewegung des geschmolzenen Glassatzes hervorzubringen. — Da dieser continuirlich betriebene Glasofen eine hohe und dabei gleichmäßige Temperatur erfordert, so wird für denselben der bekannte Siemens'sche Regenerativgasofen benutzt, welcher eine reine Flamme gibt und eine große Brennmaterialersparniß gewährt.

IX.

Siemens' Patent-Schmelzwanne mit continuirlichem Betriebe auf der Glashütte des Grafen Danneskiold bei Copenhagen.

In jeder Glasfabrik findet man ein besonderes Local, nicht selten von bedeutenden Dimensionen, welches zum Anfertigen, Trocknen und Aufbewahren der Häfen, in denen die Glasmassen geschmolzen werden, verwendet wird. Ein mit vielen Häfen versehenes Local ist das beste Zeugniß für den guten und geregelten Betrieb einer Glasfabrik. Ist nun eine wohl versehene Hafenstube der Stolz des Fabrikanten, so ist sie auch eine Quelle der Bekümmerniß, wenn diese Reihen sich lichten, und jeder Fachmann weiß, wie leicht dieß vorkommen kann, wie eine weniger sorgfältige Sortirung des Rohmateriales oder eine weniger sorgsame Anfertigung (Fehler, welche sich erst nach Monaten zeigen), oder einige wiederholte Unfälle bei der Auftemperung oder dem Einsetzen Unordnung in die Hafenstube bringen kann, ohne daß es dem Fabrikanten möglich ist, diesem Uebel gleich abzuhelfen, und mit Bangigkeit sieht dieser dann dem Zeitpunkt entgegen, wo er wegen Mangel an hinreichend trockenen Häfen den Betrieb für längere Zeit einstellen muß.

Weil nun außerdem die Häfen einen großen Kostenaufwand bei dem ganzen Apparat des Glasschmelzens beanspruchen, so ist es ganz natürlich, daß man in den letzteren Jahren, wo die Glasfabrication in so mancher Richtung einen rationelleren Weg eingeschlagen hat, auch diesem Theil der Fabrication die Aufmerksamkeit zugewendet hat. Die Erfahrung hat gelehrt, daß niedere Häfen mit großer Oberfläche den hohen und engen vorzuziehen sind, und die Verfolgung dieses Grundsatzes führt leicht auf den Gedanken, den ganzen beschwerlichen Hafen-Apparat durch einen einzigen großen Hafen (eine Wanne) als Schmelzofen zu ersetzen. Solche Versuche sind auch — theilweise in ziemlich großem Maaßstabe — vorgenommen worden, haben aber, so weit mir bekannt, nicht zu dauernd guten Resultaten geführt. Die Schwierigkeit liegt theilweise darin, ein Material zu finden, welches der auflösenden Kraft der Alkalien und der geschmolzenen Glasmasse in der Hitze widerstehen kann, und theilweise darin, die einzelnen Schichten der Glasmasse auf gleicher Temperatur zu erhalten. Schon in einem gewöhnlichen Hafen kommt es öfters vor, daß das Glas streifig wird, wenn die Wärmegrade oben und unten im Ofen verschieden sind; aber solche Verschiedenheiten kommen noch leichter bei der Wanne vor, weil die große Oberfläche derselben

schneller abgekühlt wird, sobald die Arbeitslöcher einige Zeit geöffnet sind, die mittleren Schichten aber noch dünnflüssig bleiben, während die niederen durch die äußere Abkühlung schon steif werden.

Ich war eben beschäftigt, einige kleinere Versuche mit Wannenöfen anzustellen, und hatte zu diesem Zweck einen kleinen Versuchsofen mit regenerativer Gasfeuerung angelegt, als ich in einer technischen Zeitschrift eine ausführlichere Beschreibung von Fr. Siemens' neuem Wannenofen las. Die sinnreiche Weise, auf welche die Aufgabe gelöst war, veranlaßte mich auf dieses Verfahren zu reflectiren und für die hiesige Fabrik das Patent für Dänemark zu erwerben. Einerseits um über etwaige Störungen im Betriebe und sonstige Nachtheile, welche das neue System mit sich führen könnte, Erfahrungen zu sammeln, andererseits um den bekannten Widerwillen der Glasmacher gegen alles Neue zu überwinden, ließ ich während des Baues des neuen Ofens meinen kleinen Versuchsofen gleich nach der neuen Art umbauen. Dieser kleine Ofen war zwei Monate in ununterbrochener Thätigkeit und wurde erst gelöscht, nachdem der größere Ofen in Gebrauch genommen war. An letzterem ist jetzt seit drei Monaten gearbeitet worden, ohne daß der Betrieb irgend einen Tag unterbrochen worden wäre; jeder Zeit war gutes Glas in reichlichem Maaße vorhanden.

Das Eigenthümliche bei dem Wannenofen von Siemens besteht darin, daß der Erfinder die einzelnen Stufen des Schmelzprocesses gesondert hat, damit jede derselben in einem besonderen Raume ausgeführt werden kann. In dem großen Schmelzraum wird das Gemenge eingelegt und das Einschmelzen bewerkstelligt. In Folge seines specifischen Gewichtes sinkt das geschmolzene Glas zu Boden und fließt durch die dort angebrachten Canäle in den nächsten Raum, wo es in einem dünnen Strom über eine Brücke geleitet wird, wobei gewissermaßen jedes einzelne Theilchen der geschmolzenen Glasmasse der unmittelbaren Einwirkung der Gasflamme ausgesetzt ist Nachdem die Glasmasse hier den größten Hitzegrad überstanden hat, sinkt sie in den für die Läuterung bestimmten Raum und endlich von diesem in den Arbeitsraum, um dem Glasmacher zur weiteren Behandlung zu dienen. Die Glasmasse ist demnach, bis sie den Arbeitsraum erreicht, in einer ununterbrochenen schlangenförmigen Bewegung; jede einzelne Abtheilung des Glaserzeugungsprocesses (Schmelzen, Läutern und Ausarbeiten) wird ununterbrochen und zu gleicher Zeit ausgeführt, eine jede in dem dazu bestimmten Raum, und zwar so, daß zur selben Zeit wo man das Gemenge in das eine Ende des Ofens legt, die fertige Masse am anderen Ende ausgearbeitet wird. Wir haben also einen Ofen mit vollständig continuirlichem Be-

triebe, bei welchem eine Besetzung von Arbeitern die andere ablöst, und keine andere Unterbrechung vorkommt als die, welche den Arbeitern zum Ausruhen nothwendig ist; während man bisher einen solchen continuirlichen Betrieb nur bei den sogenannten französischen Oefen kannte, welche mit bedeckten Häfen höchstens zu feineren Weißglaswaaren benutzt werden konnten, ist durch die Erfindung von Fr. Siemens derselbe Endzweck auf eine weit vollkommenere Weise erreicht worden, und zwar so, daß der neue Ofenbetrieb sich namentlich für gewöhnlichere Glassorten (wie Bouteillenglas) eignet.

Die Schwierigkeiten, welche bisher mit der Anwendung des Wannensystemes verbunden waren, sind durch Siemens' Erfindung vollständig beseitigt. Wie oben erwähnt, bestanden diese Schwierigkeiten namentlich in der Herstellung eines hinlänglich feuerfesten Materiales zur Anfertigung der Wannen, und demnächst in der verschiedenen Temperatur der einzelnen Schichten der Glasmasse. In Siemens' Ofen bleibt dagegen jede einzelne Abtheilung ununterbrochen auf derselben Temperatur und das geschmolzene Glas fließt in dem Arbeitsraume in dem Maaße ein, als der Inhalt desselben durch die Ausarbeitung vermindert wird; zum Erkalten ist keine Zeit gegeben. Daß also der Ofen die bei gewöhnlichen Oefen bei dem Uebergange von Schmelzhitze zur Arbeitshitze unvermeidliche Aenderung der Temperatur nicht erleidet, — daß ferner jeder einzelne Raum immer in derselben Höhe von schmelzender oder geschmolzener Glasmasse bedeckt und dadurch der unmittelbaren Einwirkung der Hitze entzogen ist, diesen Umständen müssen wir es zuschreiben daß diese Oefen in viel geringerem Grade als gewöhnliche Wannenöfen unter der Einwirkung der Hitze leiden; vielleicht müssen wir es auch, wenigstens in Bezug auf den Boden, der stetigen Bewegung der Glasmasse zurechnen, daß die geschmolzene Masse außer Stand gesetzt ist, auf einen einzelnen Punkt einzuwirken; endlich ist es dem eigenthümlichen Verfahren beim Schmelzen (daß dieses jedesmal nur mit kleinen Einlagen ausgeführt und daß das schmelzende Gemenge über einen großen Raum verbreitet wird) zuzuschreiben, daß sich keine Glasgalle bildet und daß diese Oefen weniger als gewöhnliche Glasöfen durch die Alkalidämpfe angegriffen werden.

Selbstverständlich ist es am rathsamsten, ein so gutes und feuerfestes Material als nur möglich zu verwenden; daß man sich aber auch mit weniger gutem behelfen kann, habe ich gefunden, indem ich die zum Boden der Wanne bestimmten Steine nicht in hinlänglicher Menge zur rechten Zeit geliefert bekommen konnte, und daher einen Theil des Bodens aus gewöhnlichen englischen feuerfesten Steinen (Ramsay), auf die hohe

Kante gestellt, bauen ließ, ohne daß sich nur eine Spur von Auflösen des Bodens gezeigt hat. Bei Siemens habe ich eine Wanne gesehen, deren Boden (aus Sandthon) nach sechsmonatlichem Betriebe vollkommen unbeschädigt war, so daß nur die Wände einer Erneuerung bedurften.

Indem ich nun zur Besprechung der Vortheile der Siemens'schen Patent-Wanne übergehe, muß ich die Bemerkung vorausschicken, daß ich die regenerative Gasfeuerung früher nicht angewendet habe, und daß ich daher nicht mit Sicherheit unterscheiden kann, was in Bezug auf Brennstoff- und Materialverbrauch der regenerativen Gasfeuerung und was dem Wannensystem zu Gute kommt. Doch unterliegt es kaum einem Zweifel, daß das Wannensystem in jenen beiden Punkten unmittelbare große Vortheile mit sich führt, indem der Wärmeverlust vermieden wird, welcher unter anderen Umständen stattfinden würde, wenn der Ofen von der Schmelzhitze zur Arbeitshitze gebracht würde, so wie auch der Wannenofen eine vollständigere Ausnutzung der Hitze gestattet, da das Gemenge über einen größeren Raum verbreitet wird, und daher die Hitze auf einmal auf eine größere Masse desselben einwirken kann, als dieses bei einem gewöhnlichen Schmelzofen möglich ist. Ein Gemenge von so strengflüssiger Beschaffenheit, daß es in einem gewöhnlichen Glasofen kaum geschmolzen werden könnte, wenigstens nicht ohne unverhältnißmäßigen Feuerungsaufwand, und welches in einem regenerativen Hafenofen gewiß sehr lange Zeit zum Schmelzen gebrauchen würde, schmilzt ohne Schwierigkeit im Wannenofen. Das Gemenge welches ich verwendet habe, besteht aus einem an Kali ziemlich armen Feldspath in Verbindung mit Kalkmergel und mit Zusatz von Sand, Flußspath und etwas Kochsalz. Es ist dieß ein Gemenge welches ich in unseren älteren Oefen gar nicht hätte schmelzen können, und welches jetzt im Wannenofen ein gutes, vollständig blankes und sehr haltbares Glas gibt. — Als besonderen Vortheil des Wannenofens muß ich ferner angeben, daß die bedeutenden Kosten der Häfen gänzlich in Wegfall kommen; der Ofen selbst ist nicht viel theurer als ein gewöhnlicher Glasofen, und wenn man berücksichtigt daß Boden und Decke mehrere Campagnen aushalten können, so stellt er sich sogar billiger. Endlich erspart man den Theil des Gemenges, welches sich in Form von Herd- oder Canalglas sonst der Bearbeitung entzieht oder höchstens nach einer abermaligen Schmelzung verwendet werden kann.

Doch besteht der wesentliche Vortheil des neuen Ofens im continuirlichen Betrieb und in der daraus folgenden größeren Erzeugungsfähigkeit.

Der Betrieb der Bouteillenöfen ist auf den meisten Hütten so geordnet, daß entweder 12 Stunden mit 2 Stunden Ruhezeit (also 10

Arbeitsstunden) 20 — 21 Mal in 30 Tagen (demnach 200 — 210 Arbeitsstunden in 30 Tagen), oder 9 Stunden mit 1 Stunde Ruhezeit (also 8 Arbeitsstunden) 27 — 28 Mal in 30 Tagen (demnach 216 bis 224 Arbeitsstunden) gearbeitet wird; dagegen kann bei Siemens' Wannenofen dieselbe Zahl von Glasmachern, in zwei Schichten getheilt, in 30 Tagen 30 Mal 12 Stunden mit 2 Stunden Ruhezeit, also in 30 Tagen 300 Arbeitsstunden arbeiten. Wenn nun auch die Production nicht ganz im Verhältniß zu der verlängerten Arbeitszeit wächst, so kann sie doch auf diese Weise durch dieselbe Besetzung um $^1/_4$ bis $^1/_3$ gesteigert werden. Der Arbeitsverdienst der Glasmacher steigert sich mit der vergrößerten Production; ihre Arbeit ist bei dem neuen System zwar eine verlängerte, aber sie geht zu geregelten Zeiten vor sich, und außergewöhnliche Arbeiten wie Häfeneinsetzen, Häfenstopfen, Glasausschöpfen u. s. w. fallen weg. — Sollte das Verlangen nach achtstündiger Arbeitszeit sich auch auf die Glasfabrication erstrecken, so wird man demselben ohne Nachtheil entsprechen können, indem man in 24 Stunden mit 3 Besetzungen anstatt mit 2 wechselt. Die Glasproduction wird hierdurch noch gesteigert werden, theils weil man die Ruhestunden erspart, theils weil die Arbeiter in der kürzeren Zeit eine verhältnißmäßig größere Arbeit liefern als in der längeren Arbeitszeit. — Da bei Siemens' Wannenofen wie bei jedem anderen Glasofen, besonders solchen mit Gasfeuerung, der Feuerungsverbrauch keineswegs in dem Verhältnisse steigt als der Ofen vergrößert wird, so eignet er sich namentlich für Großbetrieb.

Einen Fehler hat dieser Ofen mit jedem Wannenofen gemein, daß nämlich nur eine Glasmasse oder Farbe gearbeitet werden kann. Indessen wird man wohl auf den meisten mittelgroßen Hütten, wenn auch unter eingeschränkteren Verhältnissen, so viele Arten von Bouteillen in derselben Farbe und Masse herzustellen haben, daß es sich lohnt sie in einem solchen Ofen anfertigen zu lassen.

Mein Wannenofen ist zwar nicht so groß, als mir erwünscht wäre, ich habe ihn aber doch mit gutem Erfolge angewandt. Es arbeiten daran 2 Besetzungen à 7 Mann, deren Production aber so groß ist wie die einer Besetzung von 18 Mann bei einem Ofen älterer Einrichtung. Siemens hat bei jedem seiner Wannenöfen 2 Besetzungen à 12 Mann. Von großer Bedeutung für den kleineren Betrieb wäre es, wenn man den ganzen Ofen durch eine niedere Mauer der Länge nach theilen könnte, so daß man gleichzeitig in zwei Glasmassen zu arbeiten vermöchte. Aus Furcht daß sich die Zwischenmauer nicht halten würde, habe ich dieß noch nicht versucht. Auch habe ich den Wanennofen bis jetzt nur zur Bouteillenfabrication gebraucht; es scheint aber keinem Zweifel zu unterliegen, daß

er zu den meisten anderen Glassorten zu verwenden ist, besonders zu gewöhnlichem Weißglas.

Bekanntlich hat Siemens continuirliche Häfen nach denselben Grundsätzen wie die Wannenöfen construirt, welche sich besonders in den Fällen empfehlen, wo in mehreren Glassorten gearbeitet werden soll. Ich habe sie zu Medicingläsern in einem gewöhnlichen französischen Ofen mit directer Einfeuerung angewandt, und zwar mit ziemlich gutem Erfolge; sie eignen sich jedoch besser zur Verwendung bei Gasfeuerung, da durch diese eine größere Ueberhitze hervorgebracht werden kann.

Durch Fr. Siemens' Erfindung treten die Glashütten in die Reihe der geregelten Fabriken ein. Die Uebelstände welche früher der Glasfabrication dadurch anhafteten, daß die Arbeit zu verschiedenen Zeiten, bald am Tage, bald in der Nacht ausgeführt werden mußte, und daß die Arbeiter in unmittelbarer Nähe der Hütte wohnen mußten, um zur Arbeit geweckt zu werden wenn die Glasmasse gaar war, sind hierdurch entfernt. Die Arbeiter treffen zur bestimmten Zeit in der Hütte ein und verlassen dieselbe zur bestimmten Zeit, ganz wie in jeder anderen Fabrik. Der ganze kostspielige Apparat der Arbeiterwohnungen kann also wegfallen, und es ist die Möglichkeit gegeben, die Glashütten nach den großen Städten, den Plätzen des Absatzes zu verlegen, wodurch die Entwickelung der Glasindustrie sehr gefördert würde.

Bernh. Friehling.

X.

Zur Chemie der Entglasung; von Dr. H. E. Benrath, d. Z. technischer Director der Glashütte Lisette bei Dorpat.

Obgleich nahezu $1\frac{1}{2}$ Jahrhunderte verstrichen sind, seit Réaumur die Aufmerksamkeit der Zeitgenossen auf die interessante Erscheinung der Entglasung, das Opak- und Krystallinischwerden scheinbar homogenen, durchsichtigen Glases, wenn dasselbe längere Zeit hindurch auf der Temperatur des Erweichens erhalten wird, hingewiesen; ungeachtet zahlreiche sorgfältige Beobachtungen über das Aeußere der Erscheinung, sowie über die Umstände und Bedingungen, unter denen sie hier oder dort eingetreten, oder regelmäßig einzutreten pflegt, in dieser Zeit registrirt worden, stehen wir der Entglasung dennoch als einer ungelösten Frage gegenüber. Faßt man die übereinstimmenden Ergebnisse der verschiedenen Arbeiten in Kürze zusammen, so ist constatirt, daß Gläser der verschiedenartigsten Zusammensetzung unter geeigneten Umständen sich entglasen, ja

daß, wie Leydholt[4] solches nachgewiesen hat, auch scheinbar homogenes, amorphes Glas Krystalle einschließen könne, und von dem augenscheinlich entglasten somit wohl nur graduell zu unterscheiden ist, und daß endlich vornehmlich solche Gläser, die mehr Kieselsäure enthalten, als der Sättigung $RO,3SiO^2$ entspräche, zu rascher und vollständiger Entglasung geneigt erscheinen.

Was sind nun aber die die amorphe Glasmasse durchsetzenden Krystalle? Sind sie mit der nicht augenfällig krystallinisch erstarrten Mutterlauge gleich zusammengesetzt, also krystallisirtes Glas, welche Ansicht in neuester Zeit namentlich von Pelouze[5] vertreten worden; sind sie, was auch behauptet worden, von jener verschieden, aber unter einander gleicher Zusammensetzung,, oder, wie Dumas[6] solches wiederholt als wahrscheinlich hingestellt, „unbestimmte Gemenge bestimmter Silicate" und „ihrer Constitution nach als Analoga der aus einem Gemenge fester Fettsäuren erhaltenen Krystallmasse" aufzufassen?" Es wäre noch Eines denkbar, und dieses kommt, allem Anscheine nach, der Wahrheit am nächsten, daß die Krystalle je nach den Umständen krystallisirte Verbindungen wären, die zu einander in keiner directen Verbindung zu stehen brauchen.

Pelouze hat bekanntlich die vergleichenden Analysen, auf die er seine eben angeführte Ansicht stützt, eine Ansicht die mit der sämmtlicher anderer Autoren, wie Dumas, Splitgerber,[7] Terreil[8] u. a. m. im Widerspruche steht, nicht publicirt. Wie jene fand auch ich bei den nachstehend aufgeführten, von mir untersuchten Probestücken, den Kieselsäuregehalt der entglasten Fragmente durchgehend größer als den der demselben Handstücke entnommenen unentglasten.

I. Durch wiederholtes Aufwärmen im Kühlofen zum größten Theile entglastes, in den entglasten Schichten fasergypsähnliche Structur zeigendes Spiegelglas hiesiger Hütte:

	obere u. untere entglaste Schicht		unentglast gebliebene Mitte
Kieselsäure	71,08		69,96
Schwefelsäure	0,47		0,51
Thonerde + Eisenoxyd .	1,49		2,06
Kalk	15,82		15,31
Natron	12,16	Kali	11,14
	100,00		100,00

4 Comptes rendus, 1852, t. XXXIV p. 565; polytechn. Journal Bd. CXXV S. 76.
5 Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVII S. 182.
6 Ebendaselbst S. 187 und in seinem Handbuch der angewandten Chemie.
7 Erdmann's Journal, 1849, Bd. XLVIII S. 82; im Auszug im polytechn. Journal Bd. CXIII S. 28.
8 Polytechn. Journal, 1858, Bd. CXLVIII S. 58.

II. Herdglas hiesiger Hütte, in durchsichtiger grüner Masse weiße, zarte, rosettenartig gruppirte sechsseitige Täfelchen, und strahlig-krystallinische Knollen einschließend:

	Knollen	durchsicht. Masse
Kieselsäure	69,33	69,17
Schwefelsäure	0,42	1,22
Thonerde + Eisenoxyd	7,88	7,23
Kalk	13,13	13,08
Natron	9,24	9,30
	100,00	100,00

III. Versuchsweise hergestelltes Glas, bei langsamem Abkühlen im Schmelzofen theilweise in kugeligen Körnern entglast:

	Entglastes	Unentglastes
Kieselsäure	78,14	77,47
Schwefelsäure	0,52	0,73
Thonerde + Eisenoxyd	1,91	1,92
Kalk	8,88	9,66
Natron	10,55	10,22
	100,00	100,00

Dasselbe Resultat wurde bei der Untersuchung theilweise entglaster Barytgläser gewonnen (man s. die Abhandlung des Verfassers über Barytgläser im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 422). Ist nun aber auch aus den eben angeführten, so wie aus allen mir bekannten Analysen, ein solcher gesteigerter Kieselsäuregehalt der entglasten Theile erwiesen, so muß andererseits zugegeben werden, daß die Unterschiede im Ganzen so geringe sind, daß sie keinenfalls genügen, über die Constitution der ausgeschiedenen Krystalle auch nur annähernd Auskunft zu geben. Es kann solches aber nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt daß wir gar keine Garantie dafür besitzen, daß die als entglast bezeichnete Substanz auch nur annähernd frei von unverändertem amorphem Glase ist. An grobkrystallinischer Probe kann man sich oft schon bei genauerer Betrachtung mit unbewaffnetem Auge davon überzeugen, daß wir es hier stets mit einem Gemenge krystallisirter und unkrystallisirter Materie zu thun haben; dasselbe findet man bei mikroskopischer Betrachtung der mikrokrystallinischen Massen. Krystalle und erstarrte Mutterlauge haften dabei durchgänging so fest aneinander, daß eine mechanische Trennung beider, selbst bei grobkrystallinischen Proben, nicht ausführbar ist, und so schien mir der Weg den seiner Zeit Leydholt eingeschlagen hat, um die Krystalle in scheinbar homogenem Glase nachzuweisen, das Anätzen mit Flußsäure, oder für den vorliegenden Fall,

eine theilweise Zersetzung der fraglichen Masse mittelst dieser Säure, gerathen, und der einzige, auf dem möglicherweise brauchbare Resultate gewonnen werden könnten. Ich behandelte somit meine Proben mit einer zur völligen Zersetzung der fein gepulverten Masse nicht hinreichenden Quantität wässeriger Flußsäure in der Wärme, entfernte das Zersetzte, und unterwarf den Rest einer Analyse.

Der Prüfung in dieser Weise wurden zunächst 2 Proben gut durchgeschmolzenen, fehlerfreien Spiegelglases unterworfen, welche scheinbar homogen, nach erfolgtem Anätzen doch eine Menge mikroskopischer Krystallnadeln und Nadelcomplexe erkennen ließen, und deren Zusammensetzung gefunden war:

	I.	II.
Kieselsäure	70,05	68,67
Schwefelsäure	Spur	0,80
Thonerde + Eisenoxyd .	0,85	2,36
Kalk	16,55	13,75
Natron	12,55	14,42
	100,00	100,00

Fein gepulvert wurden die Proben mit wässeriger Flußsäure digerirt, abgedampft, mit überschüssiger Schwefelsäure in üblicher Weise zersetzt, in mit Salzsäure angesäuertem Wasser aufgenommen und möglichst rasch und vollständig ausgewaschen. I hinterließ 7 Proc., II 2 Proc. Zersetzungsrest, deren Zusammensetzung:

	I.	II.
Kieselsäure	70,34	69,91
Thonerde + Eisenoxyd .	1,62	2,40
Kalk	18,53	15,71
Natron	9,51	11,98
	100,00	100,00

Bei beiden Gläsern hatte somit eine ähnliche Einwirkung der Flußsäure stattgefunden, der Kieselsäuregehalt des Rückstandes war nur sehr wenig, der Kalkgehalt desselben dagegen bedeutend höher, als in dem ursprünglichen Glase.

In der Erwartung daß gröber krystallinische Massen wo, wie bei der Einwirkung der wässerigen Flußsäure auf feste Substanz die Größe des Kornes und damit die Actionsfläche von großem Einfluß auf die Zersetzung seyn mußte, ungetrübtere Resultate geben würden, unterwarf ich nun der theilweisen Zersetzung das oben erwähnte entglaste Spiegelglas von der Zusammensetzung:

Kieselsäure	71,08
Schwefelsäure	0,47
Thonerde + Eisenoxyd .	1,49
Kalk	15,82
Natron	11,14
	100,00

5,26 Grm. entglaste Substanz wurden, möglichst fein gepulvert, mit Wasser, welchem 5 Proc. concentrirter wässeriger Flußsäure zugesetzt waren, unter stetem Umrühren in der Wärme digerirt, und zur Trockne verdampft, hierauf durch wiederholte Behandlung mit rauchender Salzsäure die Fluoride zersetzt, das Lösliche mit salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen, und der Rest sorgfältig ausgewaschen. Die zur Trockne verdampfte Lösung lieferte an Basen:

Thonerde + Eisenoxyd .	0,0260 Grm.
Kalk	0,4180 „
Natron	0,2765 „

Somit, in Beziehung auf die im Glas überhaupt vorhandenen:

	Im Ganzen vorhanden Grm.	Nach der Zersetzung ausgezogen Grm.	Somit nach der I. Einwirkung erhalten: Proc. des Vorhandenen	Bleiben im Rest Grm.	Proc.
Thonerde + Eisenoxyd	0,078	0,026	33,3	0,052	66,7
Kalk	0,832	0,418	50,0	0,414	50,0
Natron	0,586	0,277	52,8	0,309	47,2

Der Rest wurde einer abermaligen theilweisen Zersetzung unterworfen, und im Verdampfungsrückstande des Auszuges gefunden:

Thonerde + Eisenoxyd	0,0205 Grm.
Kalk	0,1480 „
Natron	0,1490 „

Somit wie oben dargestellt:

	Im 1. Rest vorhanden Grm.	Ausgezogen Grm.	Ausgezogen, Proc. des ersten Restes	2. Rest Grm.	2. Rest, Proc. des ursprüngl. Vorhandenen
Thonerde + Eisenoxyd	0,052	0,021	40,4	0,031	39,8
Kalk	0,414	0,148	35,7	0,266	22,2
Natron	0,277	0,149	53,9	0,128	21,8

Der im ursprünglichen Glase um ca. $^1/_3$ über den Natrongehalt steigende Kalkgehalt war somit durch die zwei theilweisen Zersetzungen dem Natrongehalte nahezu gleich geworden. Nach nochmaliger Einwirkung von Flußsäure, und Behandlung der Masse wie oben, verblieben an

unzersetztem Rückstande 0,586 Grm., also ca. 10 Proc. der ursprünglichen Masse, dessen Zusammensetzung:

Kieselsäure	78,56
Thonerde + Eisenoxyd .	2,56
Kalk	8,79
Natron	10,09
	100,00

Der Kalkgehalt war somit noch weiter gefallen, und enthielt der Rest sehr nahezu gleiche Aequivalente Kalk und Natron; der Kieselsäuregehalt war um 8,6 Proc. gestiegen, und schien solches Verhalten darauf hinzuweisen, daß wir das Wesen der Entglasung in der Ausscheidung saurer, und daher schwerer als die Glasmasse schmelzbarer Silicate, hier etwa eines Salzes der Zusammensetzung $NaO, CaO, 8SiO^2$:

Kieselsäure . . .	80,3
Kalk	9,4
Natron	10,3
	100,0

zu suchen hätten, was mit den bisherigen Beobachtungen gut stimmen, und unter Anderem auch das Auftreten von Entglasungserscheinungen bei nachstehenden von mir untersuchten Gläsern erklären würde.

Opalisirend gewordenes Spiegelglas von Smoljäninow in Rjäsan (Rußland); spec. Gew. 2,412; Zusammensetzung:

Kieselsäure	73,70
Schwefelsäure	0,70
Thonerde + Eisenoxyd .	1,89
Kalk	6,53
Natron	17,18
	100,00

Ueberschuß an Kieselsäure über die Sättigung $RO, 3SiO^2 = 2,3$ Proc.

Weißes, undurchsichtiges entglastes Glas von Fr. Siemens in Dresden:

Kieselsäure	73,64
Schwefelsäure	0,38
Thonerde + Eisenoxyd . .	1,59
Kalk	7,85
Natron	16,54
	100,00

Ja ein von Splitgerber[9] untersuchtes, hierher gehöriges Glas

[9] Erdmann's Journal Bd. LXVII S. 34.

könnte als Beispiel für eine Spaltung nach Aequivalenten aufgeführt werden:

Kieselsäure . . .	77,63
Thonerde	0,59
Kalk	6,25
Natron	15,53
	100,00

oder, nach Abzug von 1,28 Proc. Thon:

	Splitgerber's Glas	$2(2NaO, CaO)\,21SiO^2$
Kieselsäure	77,9	77,8
Kalk	6,4	6,9
Natron	15,7	15,3
	100,0	100,0

Entglasung nach der Gleichung:

$$2(2NaO, CaO)\,21SiO^2 = 2NaO, CaO, 9SiO^2 + 2NaO, CaO, 12SiO^2.$$

Doch, so plausibel solche Erklärung im Ganzen schien, so mußte sie noch experimentell geprüft, resp. erwiesen werden. Ich stellte mir somit zunächst ein paar Gläser der Zusammensetzungen $2\,(NaO, CaO)\,14SiO^2$ und $NaO, CaO, 8SiO^2$ dar. Ersteres zeigte, nach langsamen Erkalten im Schmelzofen, nur an der Oberfläche Spuren beginnender Entglasung (kleine Krystallwarzen), letzteres dagegen ließ bereits bei Beginn der Temperaturabnahme in der durchsichtigen und bei raschem Erkalten scheinbar homogen erstarrenden Masse rundliche Körner erkennen, deren Menge und Größe allmählich zunehmend, nach erfolgtem gänzlichen Erstarren des Glases, den ganzen Probehafen bis auf einzelne kleine, durchsichtig gebliebene, zwischengelagerte Partien erfüllte. Die durchsichtigen Theile ließen sich in krummschaligen Stücken leicht von den entglasten mechanisch trennen. Zusammensetzung der

	entglasten Masse	durchsicht. Thle.
Kieselsäure	78,14	77,47
Schwefelsäure . . .	0,52	0,73
Thonerde + Eisenoxyd	1,91	1,92
Kalk	8,88	9,66
Natron	10,55	10,22
	100,00	100,00

Zusammensetzung der entglasten Masse, nach Abzug von Thon und Glaubersalz:

		$NaO,CaO,8SiO^2$ berechnet:
Kieselsäure .	79,9	80,3
Kalk . . .	9,4	9,3
Natron . .	10,7	10,4
	100,0	100,0

War nun die, wie erwähnt, sehr vollständige Entglasung der obigen Masse ein krystallinisches Erstarren der Verbindung $NaO,CaO,8SiO^2$ gewesen, so mußte, wurde sie in der bisherigen Weise durch Flußsäure theilweise zersetzt, der Zersetzungsrest mit der obigen gleiche Zusammensetzung zeigen.

7 Grm. entglaster Masse wurden mit Flußsäure und Schwefelsäure, wie oben, behandelt, und der Rest ausgewaschen. Es blieben auf dem Filter 1,568 Grm. Substanz der Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	95,02
Thonerde	0,70
Kalk	1,95
Natron	2,33
	100,00

Bei Wiederholung des Versuches mit ca. 5 Grm. Substanz gewann ich einen Zersetzungsrest von 0,93 Grm., welcher sich, bei ca. 200maliger Vergrößerung, als aus spärlichen Glasfragmenten mit unebener, stark zerfressener Oberfläche und kleinen säulenförmigen Krystallen, so wie aus solchen zusammengesetzten Krystallcomplexen bestehend erwies, und dessen Procentzusammensetzung war:

Kieselsäure . . .	98,49
Thonerde	0,80
Kalk	0,34
Natron	0,37
	100,00

Hiernach kann es somit keinem Zweifel unterliegen, daß wir es in den obigen Resten, dann aber auch in dem Glase, dem solche entstammen, mit während des allmählichen Erkaltens krystallinisch ausgeschiedener Kieselsäure zu thun haben. Diese Kieselsäure war nicht etwa ungelöst gebliebener Quarz des Gemenges, denn die durchgeschmolzene Masse ließ, rasch erkaltet, oder zu haarfeinen Fäden ausgezogen, keine Spur von unverschmolzenen, sonst stets augenfälligen Theilen oder Knötchen, erkennen.

Hatte nun aber auch bei dem in Rede stehenden sehr sauren Glase eine derartige Ausscheidung krystallisirter Kieselsäure (die Spaltung

$RO,4SiO^2 = RO,3SiO^2 + SiO^2$ erforderte 20,0 Proc., gefunden 18,1 Proc.) stattgefunden, so konnte es immerhin noch fraglich erscheinen, ob sie stets, z. B. auch bei der Entglasung basischerer Gläser vorkomme. Andererseits konnten neben der Kieselsäure auch noch andere krystallinische Silicate auftreten.

Zu einem folgenden Versuche diente ein sehr basisches, durchgängig in einander durchdringenden, radial-strahligen Sphäroïden entglastes Bouteillenglas, dessen spec. Gew. = 2,532, die Zusamensetzung:

Kieselsäure	63,91
Schwefelsäure	0,55
Thonerde + Eisenoxyd .	13,97
Kalk	14,52
Alkalien	7,05
	100,00

mithin sehr nahe der Sättigung: $RO,2SiO^2 + R^2O^3,2SiO^2$ entsprechend. Der Behandlung mit Flußsäure wurden unterworfen 4,5 Grm.; Rest 1,047 Grm., aus farrenkrautähnlichem Krystallcomplexe und einzelnen säulenförmigen Krystallen, so wie einer geringen Menge stark angefressener Glasfragmente bestehend. Zusammensetzung:

Kieselsäure	69,95
Thonerde + Eisenoxyd . .	15,91
Kalk	2,10
Alkalien	12,04
	100,00

Unter der durch das mikroskopische Bild gerechtfertigten Annahme, daß die 2,10 Proc. Kalk unzersetztes Glas (14,4 Proc.) repräsentiren, berechnet sich die Gesammtzusammensetzung der Krystalle nach Abzug des Glases auf:

		Albit ($NaO, Al^2O^3, 6SiO^2$)
Kieselsäure	70,9	69,3
Thonerde + Eisenoxyd	16,2	19,1
Natron	12,9	11,6
	100,0	100,0

welche Zusammensetzung, wie aus der nebenstehenden berechneten ersichtlich, der des Albits nahe kommt. Da nun aber, nach Kjerulf und Bischof,[10] aus einer gegebenen Gesteinmasse Feldspath krystallisirt, dessen Gehalt an Kieselsäure ein höherer, als der Durchschnittsgehalt des Mutter-

[10] Chemische Geologie, zweite Auflage, Bd. II S. 393.

gesteines an dieser Säure, dieser letztere aber nur ca. 64 Proc. beträgt, so sieht man sich zu der Annahme gezwungen, daß auch bei diesem basischen Glase neben einer Oligoklas- ($2NaO, 2Al^2O^3, 9SiO^2$) Ausscheidung, eine solche von krystallisirter Kieselsäure stattgefunden.

Aehnliche Ergebnisse, d. h. ebenfalls die gleichzeitige Ausscheidung von Feldspath und Kieselsäure, gab die Untersuchung eines grobstrahlig-krystallinischen Herdglases hiesiger Hütte, dessen Gesammtzusammensetzung war:

Kieselsäure	70,18
Schwefelsäure	0,33
Thonerde + Eisenoxyd .	4,55
Kalk	11,51
Natron	13,43
	100,00

Bei wiederholter partieller Zersetzung gewann ich Reste, aus angefressenen Glasfragmenten und Krystallcomplexen bestehend, deren Zusammensetzung:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	76,02	80,30	75,30
Thonerde	5,43	5,32	6,29
Kalk	6,56	5,27	7,09
Natron	11,99	9,11	11,32
	100,00	100,00	100,00

welche sich berechnen lassen als:

	I.	II.	III.
Oligoklas	23,5	22,9	27,2
Glas $(Na, Ca)O, 2SiO^2$	46,3	34,0	44,3
krystalliſ. Kieselsäure .	30,2	43,1	28,5
	100,0	100,0	100,0

Tritt nun, wie wir gesehen haben, Ausscheidung krystallisirter Kieselsäure auch bei Gläsern ein, deren Sättigung der Formel $RO, 3SiO^2$ noch nicht einmal entspricht, so könnte man sich diesen Theil der Entglasung als bei niederer Temperatur eintretende Spaltung nach der Gleichung:

$$RO(2 + x)SiO^2 = RO, 2SiO^2 + xSiO^2$$

denken; indeß erscheint es mir sehr fraglich, ob solches der Fall, ja ob wir es in den unentglasten Gläsern, wenn es solche gibt, deren Gesammtzusammensetzung den Sättigungsgraden: $RO, 3SiO^2$; $RO, 4SiO^2$ ꝛc. entspricht, notorisch mit dreifach-, vierfach- u. s. w. kieselsauren Salzen zu

thun haben. Dem ganzen Verhalten des Glases bei Schmelze und Entglasung nach drängt sich, mir wenigstens, die Ueberzeugung auf, daß wir nicht drei- oder vierfachsaure Verbindungen, sondern Lösungen von Kieselsäure in Glas (etwa $RO, 2SiO^2$) vor uns haben, wo dann, in Analogie mit dem Verhältnisse bei allen Lösungen, verschiedenen Temperaturen auch verschiedene Maximalgehalte an gelöster Substanz entsprechen. Im scheinbar homogenen Glase haben wir dann eine rasch erstarrte übersättigte Lösung, oder eine übereilte, daher unvollständige, unterdrückte Ausscheidung. Treten geeignete Umstände ein, so ein Wiedererweichen, Bewegung innerhalb der Masse ꝛc., so vervollständigt sich die Ausscheidung, und wachsen die Krystalle. Was für die Kieselsäure gilt, gilt natürlich auch für andere in Glas lösliche Verbindungen, seyen sie binäre oder complicirte, so auch für den Feldspath. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheinen dann die gewöhnliche Entglasung, das in größeren oder geringeren Mengen und Krystallen eintretende Ausscheiden von krystallisirtem Chromoxyd, in Pelouze's Chromavanturin,[11] sowie auch das bei langsamem Erkalten oder beim Wiedererwärmen stattfindende Trübwerden des phosphorsauren Kalk oder Zinnoxyd enthaltenden Milch- und Alabasterglases, als ganz analoge Vorgänge. (Im Auszuge aus des Verfassers „Beiträge zur Chemie des Glases," Dorpater Doctordissertation, 1871.)

XI.

Neues Verfahren zur Fabrication der Mennige; von George Mercier, Bergingenieur.

Aus den Annales des Mines, 1871, t. XIX p. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Verfolgt man die verschiedenen Operationen, denen das Massicot unterworfen wird, um es in Mennige umzuwandeln, so fällt einerseits die Langsamkeit auf, womit diese Umwandlung stattfindet, andererseits das geringe Ausbringen eines jeden Ofens; gewöhnlich pflegt man nämlich die Höheroxydation des Massicots in der oberen Etage des zur Umwandlung des Bleies in Massicot dienenden Ofens oder aber auf dessen Sohle selbst zu bewirken.

---

[11] Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 155.

Bei dieser Verfahrungsweise ist die Production eine geringe, und der Erfolg einer wichtigen Operation wird durch den Einfluß vielfacher Temperaturwechsel benachtheiligt, welche bei einem zu zweierlei Zwecken benutzten Ofen nicht zu vermeiden sind.

Es schien mir daher interessant, zu untersuchen unter welchen Temperaturverhältnissen die Bildung der Mennige stattfindet, um die Resultate dieser Untersuchung zur Construction eines großen, zur billigen Fabrication der Mennige bestimmten Ofens verwerthen zu können, d. h. eines Ofens welcher bloß Mennige, so schön wie das entsprechende Massicot es gestattet, massenhaft und rasch zu produciren bestimmt ist.

Ich werde im Nachfolgenden die von mir abgeführten Versuche und die mit denselben erzielten Resultate mittheilen und schließlich eine Beschreibung des Ofens geben, welcher mir dem erwähnten Zwecke zu entsprechen scheint. Das Ziel meiner Untersuchungen war, mit einem einzigen, einige Stunden andauernden Feuer eine gute Mennige darzustellen.

I. Erste Versuchsreihe. — Anwendung eines Flammofens mit großer Heizfläche.

Erster Versuch. — Als Brennmaterial benutzte ich eine langflammende Steinkohle. Auf die Ofensohle wurde ein inniges Gemenge von 4 Thln. Massicot, von der zur Kryſtallglasfabrication bestimmten und 1 Theil der feineren, zur Malerei angewendeten Sorte ausgebreitet.

Bei dem gewöhnlichen Fabricationsverfahren wird das in einer gewissen Dicke ausgebreitete Massicot einer langsamen Oxydation überlassen, welche sich von der einen Seite aus nach der anderen verbreitet; überdieß muß, da die Masse nicht durchgearbeitet wird, der am stärksten erhitzte Theil auf einer Temperatur erhalten werden, welche niedriger als die ist, bei der die Zersetzung der Mennige erfolgt; die am schwächsten erhitzten Theile haben demnach eine Temperatur welche bedeutend geringer ist als die, welche die Zersetzung veranlaßt. Diese Thatsachen brachten mich auf den Gedanken, die Bildung der Mennige dadurch zu beschleunigen, daß ich das Massicot zu einer dünnen Schicht ausbreiten, auf eine geeignete Temperatur erwärmen und dann eine Reihe von Hitzen geben würde, unte rununterbrochenem Umrühren. Ich beabsichtigte also der Masse, nachdem ich sie vorgewärmt hatte, eine Hitze zu geben die die höchste Temperatur erzeugte, welche die Mennige ohne Zersetzung zu ertragen vermag; dabei rührte ich um, sowohl um sämmtliche Massicotschichten successive der höchsten Temperatur und dem unmittelbaren Zutritt des Sauerstoffes auszusetzen, als auch um gleichzeitig die am stärk-

sten erhitzte Schicht in rascher Aufeinanderfolge der höchsten Temperatur zu entziehen.

Von Viertelstunde zu Viertelstunde gab ich 10 Minuten lang eine Hitze, unter gleichzeitigem Durchrühren der Masse; dann breitete ich das Massicot auf der Ofensohle aus und ließ die Temperatur des Ofens so weit sinken, daß die Zersetzung der Mennige nicht zu befürchten war. In dieser Weise arbeitete ich vier Stunden lang. Zuletzt zog ich das Massicot auf der Ofensohle noch einmal zu einer gleichmäßigen Schicht auseinander, schloß sämmtliche Ofenöffnungen hermetisch und wartete fünfzehn Stunden lang.

Eine halbe Stunde nach dem Beginn der Operation beobachtete ich, daß das Massicot eine Rosafärbung angenommen hatte; nach dem letzten Umrühren zeigte die Masse nach dem Ausbreiten eine gelbe Färbung, welche lebhafter war als die des ursprünglichen Massicots.

Als ich den Ofen neunzehn Stunden nach dem Anfange des Versuches öffnete, fand ich ihn noch sehr heiß; die obere Schicht des Massicots war schön kanariengelb, unter dieser Schicht und in der Mitte der Sohle, fand ich eine blaßrothe Schicht, und längs der Feuerbrücke einen Streifen schönfarbiger Mennige.

Aus allen diesen Erscheinungen schloß ich, daß bei diesem ersten Versuche die Temperatur zu hoch gewesen war, und daß die Berührung mit den Flammen einen nachtheiligen Einfluß auf das Product hatte; denn nur unter der Feuerbrücke, an der gegen die Flammen geschütztesten Stelle, hatte ich eine geringe Menge schöner Mennige erhalten.

Zweiter Versuch. — Zu diesem Versuche verwendete ich die bei dem ersten erhaltene Masse, um zu ermitteln ob Massicot, welches einer zu hohen Temperatur ausgesetzt gewesen und in die kanariengelbe Masse übergegangen ist, durch Einwirkung einer geeigneten Temperatur in Mennige umgewandelt werden kann.

Ich suchte jetzt die Bildung von Flammen zu vermeiden und eine gleichmäßige, genügend hohe Temperatur zu erzeugen; zu diesem Behufe heizte ich den Ofen mit Steinkohlen gehörig an, ließ das Feuer ausgehen, brachte die zu verarbeitende Bleioxydmasse in den Ofen und speiste nun die Feuerung mit Kohks; wie bei dem ersten Versuche wurde die Charge umgerührt.

Bei diesem Versuche überzeugte ich mich, daß die von einem zu stark erhitzten Massicot berührende gelbe Masse Mennige bilden kann. Es gelang mir, die ganze Masse in die schönste Mennige umzuwandeln und der Feuerbrücke entlang fand ich wiederum eine kleine Menge schöne Mennige, welche sich in nicht ganz zwanzig Stunden gebildet hatte; ein Beweis

daß sich unter geeigneten Verhältnissen Mennige mit weit geringerem Zeitaufwande herstellen läßt, als bei den gewöhnlichen Fabricationsmethoden.

Dritter Versuch. — Bei dem ersten Versuche war die Temperatur zu hoch, bei dem zweiten war sie nicht hoch genug gewesen. Die Kohks hatten die Wärme in dem Mauerwerke in der Nähe des Rostes localisirt und die Sohle war nicht stark genug erhitzt worden.

Bei dem dritten Versuche suchte ich in allen Theilen der Sohle, selbst den vom Feuerraum entferntesten, durch Anwendung eines Gemenges von Steinkohlen, Kohks und Cinders eine höhere Temperatur zu erzielen und die Masse vor der Berührung mit den Flammen zu sichern, weil ich denselben einen nachtheiligen Einfluß zuschrieb. Zu diesem Zwecke arbeitete ich mit mäßigem Zuge des Ofens, gab möglichst wenig oft auf, und sorgte jedesmal, wenn ich chargiren wollte, dafür daß das Massicot an die den durchstreichenden Flammen gegenüber befindliche Wand gezogen, ferner das Essenregister weit geöffnet wurde, um eine längere Berührung der Flamme mit der Sohle zu vermeiden; als die Flamme kürzer wurde, senkte ich das Register und breitete die Masse auf der nunmehr hinlänglich erhitzten Sohle aus.

Wie bei den zwei früheren Versuchen krückte ich die Masse um, und nahm aus der Mitte der Herdsohle alle 30 bis 40 Minuten Proben.

Die Proben 1 und 2 zeigen den Uebergang aus dem Massicot zur Mennige; dann wird die rothe Farbe bei Probe 2 bis 8 zunehmend blasser, bei 8, 9 und 10 wieder lebhafter, nimmt von Probe 10 bis 12 wieder ab, wird aber bei 13, 14 und 15 stärker roth; bei Probe 16 ist die Mennige zersetzt und hat sich bei 18 von Neuem gebildet.

Aus diesen drei, die erste Reihe bildenden Versuchen schloß ich:

1) daß die Bildung der Mennige binnen einer weit kürzeren Zeit erfolgen kann, als gewöhnlich zu ihrer Fabrication verwendet wird;

2) daß Mennige, welche sich in Folge einer zu starken Erhitzung zersetzt hat, wieder hergestellt werden kann;

3) daß die Flammen schädlich sind;

4) daß es sehr schwierig ist, in einem Flammofen die geeignete Temperatur constant zu unterhalten.

II. Zweite Versuchsreihe. — Anwendung des gewöhnlichen Muffelofens.

Die zweite Versuchsreihe weicht von der ersten in mehreren Punkten wesentlich ab.

1. Ich hatte erkannt, daß die Berührung mit der Flamme der Mennig-

bildung schädlich und daß es beinahe unmöglich ist, in einem Flammofen eine gleichmäßige Temperatur zu unterhalten; zu meiner zweiten Versuchsreihe benutzte ich daher nach dem Rath meines Lehrers Rivot einen Muffelprobirofen von 18 Centimet. Durchmesser und 25 Centimeter Länge.

Da es sich herausgestellt hatte, daß das so mühsame Umrühren die Mennigbildung nicht wesentlich fördert, so unterließ ich dasselbe. Ich bemerke noch, daß im Muffelofen die Oxydation des Massicots am leichtesten zu bewerkstelligen war.

Erster Versuch. — Als Brennmaterial benutzte ich ein Gemenge von Kohks und Holzkohlen. Das Blatt der Muffel bedeckte ich mit einer 1 Centim. starken Schicht von Schwerspath, um ein plötzliches Erhitzen der Mennige von unten her zu vermeiden; darüber breitete ich 1500 Gramme Massicot von der für die Malerei bestimmten Sorte (durch Oxydation von gewöhnlichem Blei dargestellt) aus; ich arbeitete beständig mit luftdicht geschlossenem Aschenfall und ganz geöffneter Muffelmündung. Der Zug fand nur durch das Innere der Muffel statt, und fast sämmtliche in dieselbe eintretende Luft strich über das Massicot weg.

Ich beobachtete nun die nachstehende Reihenfolge von Erscheinungen:

5 Uhr Morgens. Der Ofen wird angeheizt und beschickt; die Temperatur wird zur Vermeidung eines Zusammenbackens oder gar Zusammenfrittens nur sehr allmählich gesteigert.

6 Uhr 15 Minuten. Die Kanten der Muffel glühen dunkelroth.

7 Uhr. Bildung einer 2 Millimet. starken Mennigschicht von dem Muffelblatte ausgehend, auf beinahe der ganzen Fläche desselben.

8 Uhr 15 Minuten. Die Quantität der Mennige hat bedeutend zugenommen; das Product zeigt sich an den heißesten Stellen an der Oberfläche.

9 Uhr. Die Muffel ist an einigen Stellen dunkel rothglühend.

9 Uhr 25 Minuten. Die Mennige hat sich zum Theil zersetzt. Ich kann der Temperatur, welche noch immer zunimmt, nicht vollständig Herr werden.

11 Uhr. Die ganze Muffel ist dunkelrothglühend; die Mennige hat sich vollständig zersetzt.

1 Uhr Nachmittags. Die Temperatur hat sich, ohne höher zu steigen, auf Dunkelrothgluth gehalten; die ganze Masse ist schön kanariengelb geworden.

Von 1 Uhr ab unterhielt ich eine hohe, jedoch unter Dunkelrothgluth liegende Temperatur constant.

3 Uhr 30 Minuten Nachmittags. Die gelbe Farbe ist verschwunden und durch ein blasses Roth ersetzt.

6 Uhr Abends. Merklicher Fortschritt; die rothe Färbung ist dunkler geworden.

7 Uhr 30 Minuten. Sehr deutlicher Fortschritt auf dem ganzen Muffelblatte; der Muffelboden ist fast dunkelrothglühend.

Ich unterhielt bis 2 Uhr eine der Dunkelrothgluth sich nähernde, doch etwas niedrigere Temperatur; nur die Kanten des Muffelbodens sind dunkelrothglühend. Um 2 Uhr nahm ich die Mennige aus der Muffel und fand:

aaa. . . .	500 Gramme.	Grünliche Masse, mit einer harten Kruste von zersetzter und zusammengebackener Mennige bedeckt.
bbb. . . .	1000 Gramme.	Schöne Mennige.
ccc. . . .	150 Gramme.	Blasse Mennige.
ddd. . . .	150 Gramme.	Dünne obere Schicht von unvollkommen gebildeter Mennige, welche noch weiteren Feuers bedarf.
eee. . . .		Feurig rothgefärbte Mennige (unmittelbarer Contact mit a, in horizontaler und verticaler Richtung).

b und c gemischt sind im Durchschnitt gut, und Durchschnittsproben von b, c, d sind noch verkäuflich.

Dieser Versuch beweist:

1) daß die zur Mennigfabrication bestimmten Oefen dem Muffelofen ähnlich construirt werden müssen;

2) daß die in der Muffel einzuhaltende Temperatur möglichst gleichmäßig seyn und der Dunkelrothglühhitze nahe kommen, jedoch etwas unterhalb derselben gehalten werden muß;

3) daß das Umrühren nutzlos ist;

4) daß zur Mennigbildung eine verhältnißmäßig kurze Zeit genügt. In dem vorliegenden Falle waren dazu einundzwanzig Stunden erforderlich und im Verlaufe dieser Zeit hatte sich Mennige gebildet, war dann zersetzt worden und hatte sich darauf von Neuem gebildet.

Zweiter Versuch. — Um ein Vermengen des Schwerspaths und der Mennige zu verhüten, trennte ich beide Substanzen mittelst einer Schieferplatte von einander und bedeckte die letztere mit 1200 Grammen Malermassicot, die ich zu einer 3 Centimet. starken Schicht auszog, wobei ich die Substanz von den Seitenwänden und dem Boden der Muffel, welche zu stark erhitzt werden, sowie von der Muffelmündung, welche nicht stark genug erhitzt wird, zurückschob.

Die Temperatur wurde, nachdem sie die geeignete Höhe erreicht hatte, constant unterhalten; sobald die Muffel an einzelnen Stellen zu heiß wurde, öffnete ich die zum Aufgeben des Brennmateriales bestimmte

Thür und verschloß die Register, um den Zug zu unterbrechen und dadurch die Temperatur zu erniedrigen; die Aschenfallthür blieb dicht geschlossen und die Muffel weit geöffnet. In dieser Weise konnte ich arbeiten, ohne daß eine Zersetzung der Mennige stattfand, indem deren Bildung stetig fortschritt, und ich erhielt nur zwei Producte, b und c, deren Gemisch eine schöne Farbe besitzt. Dazu waren im Ganzen 20 Stunden erforderlich.

Es folgt aus diesem Versuche, daß man in 20 Stunden eine zur Verwendung in der Malerei geeignete Mennige aus Massicot darstellen kann, welches aus käuflichem Blei fabricirt worden ist.

Dritter Versuch. — Zu demselben wurden 1200 Grm. sehr reines Massicot von der für die Krystallglasfabrication bestimmten Sorte verwendet. Ich befolgte ganz dasselbe Verfahren wie bei dem vorhergehenden Versuche, aber in einem gewissen Zeitpunkte steigerte sich die Temperatur und erreichte in der ganzen Muffel Dunkelrothgluth; ich constatirte auch eine beginnende Zersetzung, und dürfte dadurch wenigstens vier Stunden Zeit verloren haben. Dennoch erhielt ich in achtzehn Stunden eine schöne, zur Verwendung in der Krystallglasfabrication geeignete Mennige von feurigem Roth.

Ohne die in der Mitte der Operation eingetretene Zersetzung würde ich schon binnen vierzehn bis fünfzehn Stunden ein verkäufliches Product erhalten haben. Bei diesem dritten Versuche fand ich noch die beiden Producte b und c; dieß rührt daher, daß die in die Muffelmündung eingesogene Luft noch kalt ist. Aus dem zweiten und dritten Versuche folgerte ich:

1) daß die rasch dargestellte Mennige ebenso schön ausfallen kann, wie das langsamer erzeugte Product;

2) daß sämmtliche Mennige sich bei derselben Temperatur bildet, daß aber die Dauer der Operation von der Qualität des Massicots abhängt und um so kürzer ist, je reiner das Massicot ist.

Vierter Versuch. — Bei diesem Versuche beabsichtigte ich, die der Umwandlung des Massicots in Mennige entsprechende Gewichtszunahme zu bestimmen; ich wünschte zu erfahren, ob das Maximum dieser Zunahme dem höchsten Feuer der Farbe entspricht. Zu diesem Zwecke benutzte ich eine abgebeizte und ganz ebene Blechplatte, welche etwas kleiner als das Muffelblatt und am vorderen Ende mit einem Loche versehen war, so daß sie aus der Muffel leicht herausgezogen werden konnte. Um eine Wägung auszuführen, führte ich einen Haken in das Loch ein, zog das Blech aus der Muffel und brachte es auf eine Waage.

Auf die Platte breitete ich 500 Grm. reines Massicot für die Krystallglasfabrication aus, und verfuhr wie bei den vorhergehenden Versuchen. Die Umwandlung des Massicots in Mennige wurde hierbei durch die wiederholten Wägungen unterbrochen. Vor jeder Wägung ließ ich selbstverständlich die Blechplatte mit dem Producte erkalten, wodurch die Vollendung des Processes verzögert wurde, daher bei diesem Versuche zur Erzielung des angestrebten Resultates eine längere Zeit erforderlich war.

Nachdem die Mennige fertig gebildet war und ich mich von der eingetretenen Constanz des Gewichtes der Masse überzeugt hatte, erhitzte ich den Ofen zu einer die Dunkelrothgluth übersteigenden Temperatur, um die Mennige wieder zu zersetzen und eine, wenigstens theilweise Bildung von Glätte herbeizuführen. In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Stadien der Operation zusammengestellt.

Nummer der Wägung.	Dauer des Verweilens der Masse in der Muffel zwischen je zwei Wägungen.	Dauer des Verweilens der Masse in der Muffel vom Beginn der Operation gerechnet.	Gefundene Gewichtsmenge.	Gewichtszunahme gegen die vorhergehende Wägung.	Bemerkungen.
			Kilogr.	Grm.	
1	0	0	1,4276	0	Die Blechplatte wog 0,9276 Kilogrm.; die Menge des Massicots betrug 0,500 Kilogrm.
2	30 Min.	30 Min.	1,4265	— 1,1	Anzeichen des Beginnes der Mennigbildung durch das Auftreten einzelner rothgefärbter Partien.
3	50 Min.	1 St. 20 Min.	1,4265	0	Merkliche Zunahme der rothen Färbung.
4	40 Min.	2 St.	1,4270	+ 0,5	Die ganze Masse ist rosenroth geworden.
5	2 St.	4 St.	1,4284	+ 1,4	Die Färbung der Masse ist dunkler geworden.
6	2 St.	6 St.	1,4302	+ 1,8	Vom Muffelblatte aus hat sich eine schwache Schicht von ziemlich schöner Mennige gebildet.
7	2 St.	8 St.	1,4310	+ 0,8	Fortschritt in der Mennigbildung.
8	3 St.	11 St.	1,4330	+ 2,0	Weiterer Fortschritt in der Mennigbildung.
9	5 St.	16 St.	1,4340	+ 1,0	Die Mennige ist bereits so schön, daß sie verkäufliche Waare bildet.

Nummer der Wägung.	Dauer des Verweilens der der Masse in der Muffel zwischen je zwei Wägungen.	Dauer des Verweilens der Masse in der Muffel vom Beginn der Operation gerechnet.	Gefundene Gewichtsmenge.	Gewichtszunahme gegen die vorhergehende Wägung.	Bemerkungen.
			Kilogr.	Grm.	
10	2 St.	18 St.	1,4350	+ 1,0	Die Mennige ist lebhafter roth als vorher.
11	3 St. 40 Min.	21 St. 40 Min.	1,4350	0	Die Mennigbildung ist weiter vorgeschritten; das Product zeigt ein glänzendes feuriges Roth. Während dieser ganzen Versuchsperiode wurde etwas stärker erhitzt als vorher, so daß die Muffel an einigen Stellen Dunkelrothgluth zeigte.
12	1 St. 5 Min.	22 St. 45 Min.	1,4288	— 6,11	Die Heizthür bleibt geschlossen; heftiger Zug; die drei Spalten der Muffel leuchten; die Muffel wird erst dunkelroth, dann hellroth; die Mennige zersetzt sich allmählich; beim Herausziehen der Blechplatte aus der Muffel findet sich nahe den Muffelwandungen eine schön gelbe Masse, in der Mitte ein Kern von grauer Farbe mit einer dünnen, auf der Oberfläche blaßrothen Schicht; zwischen Mittelkern und Rändern ist die Masse gelblichgrau gefärbt; der untere Theil der gelben Masse ist zusammengesintert und halb geschmolzen.

1) Die nach Verlauf von achtzehn Stunden gebildete Mennige war von solcher Qualität, daß sie ein marktfertiges Product bildete; es waren aber einundzwanzig Stunden und 40 Minuten erforderlich, damit ihre Farbe das höchste Feuer erreichte. Bevor dieses Endresultat erreicht wurde, war der Proceß durch neun Wägungen unterbrochen worden. Ich nehme an, daß ich bei jeder Wägung (von dem Augenblicke an wo die Blechplatte aus der Muffel gezogen wurde, bis zu dem Zeitpunkt wo die ganze Masse ihre frühere Temperatur wieder angenommen hatte) 15 Minuten, also für neun Wägungen 2 Stunden und 15 Minuten an Zeit eingebüßt hatte; das Massicot war demnach 19 Stunden 25 Minuten in der Muffel gewesen, bis die Farbe der Mennige den höchsten Glanz erlangt hatte. Die Operation dauerte länger als bei dem dritten Versuche, weil ich absichtlich eine Temperatur zu unterhalten bestrebt war, die unter der höchsten lag, welche die Mennige ohne Zersetzung zu ertragen vermag.

2) Das Massicot enthielt eine beträchtliche Menge hygroskopisches

Wasser. Die zweite Wägung ergab eine negative Gewichtszunahme; die erhaltene Zahl ist die Differenz zwischen der durch die Oxydation veranlaßten Gewichtszunahme und dem durch den Verlust des hygroskopischen Wassers entstandenen Gewichtsverluste.

3) Die Mennige von der elften Wägung war weit schöner und viel feuriger, als die von der zehnten Wägung, und dennoch hatte sich das Gewicht derselben nicht verändert. Ein ähnliches Verhältniß beobachtete ich bei den Wägungen 3 und 2; ich schließe daraus, daß bei der Umwandlung des Massicots in Mennige nicht bloß eine Sauerstoffabsorption stattfindet, sondern auch eine gewisse Veränderung im Molecularzustande vor sich geht. Schlägt man Mennige durch ein Metallsieb, so erkennt man, daß das Feuer ihrer Farbe sich vermindert, und zwar um so mehr, je öfter man das Sieben wiederholt; da die Mennige bei diesem Durchsieben keine Zersetzung erleiden kann, so muß der Verlust des Glanzes offenbar einer Molecularveränderung zugeschrieben werden.

Auf die Resultate der Wägungen Nr. 10, 11 u. 12 mich stützend, nehme ich an, daß für eine gegebene Gewichtsmenge Massicot die schönste Mennige der größten Gewichtszunahme entspricht, daß aber, nachdem dieses Maximum erreicht ist, die Mennige durch Veränderung des Molecularzustandes an Glanz noch gewinnen oder auch verlieren kann.

Die Umwandlung der Mennige in Glätte ist von einer Gewichtsverminderung begleitet.

4) Die Gesammtmenge des vom Massicot bei dem Uebergange in Mennige aufgenommenen Sauerstoffes beträgt etwa 2 Procent; ebenso viel verliert die Mennige bei ihrer Zersetzung.

Andere Versuche, welche ich mit verschiedenen Sorten Massicot anstellte, bestätigten sämmtlich die Richtigkeit der Principien, welche ich aus den Resultaten der im Vorstehenden beschriebenen Versuche abgeleitet habe. Ich fand bei diesen Versuchen, daß sich auch aus Bleiweiß ebenso rasch Mennige fabriciren läßt, wie nach dem beschriebenen Verfahren aus Massicot.

Schließlich will ich bezüglich der Mennigfabrication die wichtigsten und für die Praxis werthvollsten Thatsachen kurz zusammenfassen.

Die Mennigfabrication. — Beschreibung des neuen Mennigofens.

Das Massicot wird in Folge von Sauerstoffabsorption und Veränderung seines Molecularzustandes in Mennige umgewandelt.

Diese Umwandlung kann dadurch erzielt werden, daß man das Massicot auf einer nicht sehr hohen Temperatur erhält; der Proceß geht

aber um so rascher von Statten, je constanter diese Temperatur ist und je mehr sie sich der Dunkelrothglühhitze nähert, ohne letztere ganz zu erreichen.

Alle Mennigsorten bilden sich bei derselben Temperatur; die Schnelligkeit, womit sie sich bilden, und der Glanz und das Feuer ihrer Farbe nehmen mit der Reinheit des zu ihrer Fabrication verwendeten Massicots zu; bei ordinären Sorten von Massicot sind 20, bei den feinsten Sorten nur 15 bis 18 Stunden zur Umwandlung in Mennige erforderlich.

Eine durch zu starkes Erhitzen zersetzte Mennige kann wieder in ein gutes Product umgewandelt werden, ohne daß sie an Farbenglanz einbüßt.

Zur Fabrication von Mennige ist ein solcher Ofen der geeignetste, in welchem die erforderliche Temperatur am leichtesten constant erhalten und das Massicot vor der Berührung mit der Flamme bewahrt werden kann, während es einem seine Umwandlung in Mennige beschleunigenden continuirlichen Luftstrome ausgesetzt ist.

Ich habe diesen Anforderungen bei dem von mir construirten Ofen zu entsprechen gesucht. Fig. 18 stellt einen Längenschnitt desselben nach der Linie **AB** der Fig. 19 dar; Fig. 19 ist ein Horizontalschnitt desselben, und Fig. 20 ein Querschnitt nach der Linie **CD** der Fig. 19.* Der Ofen besteht aus einer großen Muffel **A**, deren Sohle oder Boden aus einer Schicht von gut verstrichenen Ziegelsteinen a gebildet wird, welche auf neben einander liegenden Gußeisenplatten b ruhen; diese Platten kommen mit den Flammen der Steinkohlen, welche auf den beiden in einem etwas tieferen Niveau liegenden Rosten **B** brennen, in directe Berührung. Die die Seitenwände der Muffel bildenden Widerlager, sowie das Gewölbe derselben haben nur 11 Centimeter Stärke und gestatten somit eine vortheilhafte Ausnutzung der Wärme: die äußeren Ofenwände dagegen sind sehr dick, verhindern also Wärmeverluste, wirken als Temperatur-Regulatoren und dienen gleichzeitig als Stütze für das leichte Mauerwerk der eigentlichen Muffel, indem sie mit demselben durch die Pfeiler c verbunden sind, welche sich an die die Widerlager und den Anfall des Muffelgewölbes umfassenden Bleche d,d anlehnen. Die aus dem Herde hervorschlagenden Flammen bespülen die Platten b,b, treten durch eine Reihe von Oeffnungen e,e, denen gegenüber die Bleche mit entsprechenden Ausschnitten versehen sind, und steigen in den senkrechten Canälen f,f empor, deren Zug durch leicht zu handhabende Register g regulirt wird; hierauf schlagen sie durch die Züge **C,C**, umgeben das

*) Figur 18 — 20 sind im Maaßstab von 0,015 Met. pro Meter gezeichnet.

Muffelgewölbe und treffen auf eine aus ſtarkem Eiſenblech beſtehende Scheidewand h, die ihnen eine parallele Richtung gibt und ſie in die beiden Abzugsröhren D, D leitet, welche mittelſt des einzigen mit einer Klappe k verſehenen Rohres E zu einer 10 Meter hohen Eſſe führen.

Ein ſolcher Ofen wird in nachſtehender Weiſe betrieben.

Ich nehme an, die vorhergehende Operation ſey beendigt; man läßt das Feuer ausgehen und reinigt die Roſte; dann nimmt man die fertige Mennige aus dem Ofen, entweder mittelſt langer Schaufeln, welche man durch die Thüren F, F einführt, oder indem man das Product in eine im Hintergrunde des Ofens in der Sohle desſelben angebrachte Oeffnung ſchiebt. Unter dieſer Oeffnung, welche, während der Ofen im Gange iſt, durch eine mit Mennige bedeckte Platte geſchloſſen wird, befindet ſich ein aus ſtarkem Eiſenblech oder aus Ziegelſteinen angefertigter, im Mauerwerke G ausgeſparter Rumpf, unter welchem in einem im Fundamente H angebrachten Canale kleine Wagen von Eiſenblech circuliren können.

Nachdem die Mennige aus dem Ofen entfernt und die Entleerungsöffnung wieder mit der Schließplatte bedeckt worden iſt, ſchreitet man zu einer Beſchickung mit Maſſicot, entweder durch die Thüren F, F oder mittelſt zweier, durch das Mauerwerk des Gewölbes hindurchgehender, aus ſtarkem Bleche beſtehenden Rümpfe. Dieſe Rümpfe können mittelſt kleiner, am Boden mit einer Entleerungsklappe verſehenen, auf dem Ofen circulirenden Wagen gefüllt werden. Das Maſſicot wird auf der Ofenſohle zu einer 20 Centimeter ſtarken, gleichmäßigen Schicht auseinandergezogen; dann werden die Thüren F mit einer verlorenen Mauerung geſchloſſen, in welcher man mehrere Schaulöcher ausſpart; hierauf werden die Regiſter g, g ſowie der Vorſetzer j vollſtändig geöffnet, ganz wenig dagegen die Klappe k; alsdann wird auf den beiden Herden B, B Feuer angezündet und der Ofen auf die geeignete Temperatur erhitzt.

Die Fabrication der Mennige iſt nicht ſchwierig, erfordert aber eine ununterbrochene Aufmerkſamkeit; wenn man bemerkt daß das Muffelgewölbe an einzelnen Stellen zu heiß wird, ſo regulirt man in entſprechender Weiſe die Regiſter g, g; hat ſich der Ofen zwar gleichmäßig, aber zu ſtark oder nicht ſtark genug erhitzt, ſo regulirt man die Feuerungen und die Klappe k. Auch der Vorſetzer j iſt in zweckentſprechender Weiſe zu reguliren; es muß durch denſelben ſo viel Luft zutreten, daß eine gute Oxydation bewirkt wird und doch darf der einziehende Luftſtrom nicht ſo ſtark ſeyn, daß ziemlich viel Maſſicot weggeführt wird.

Wenn aus Verſehen die geeignete Temperatur zu weit überſchritten worden ſeyn ſollte, ſo kann der Ofen durch Oeffnen der Thüren F, F und durch weites Oeffnen des Vorſetzers j raſch abgekühlt werden. Die

Oeffnungen I, I communiciren mittelst der leicht abzunehmenden Blechröhren l, l mit einem ebenfalls aus Blech bestehenden Kasten L, welcher mit der Esse durch den Canal m verbunden und zum Sammeln des durch den Luftstrom weggeführten Materiales bestimmt ist; dieser Kasten wird von Zeit zu Zeit entleert und sein Inhalt in den Ofen zurückgebracht.

Nach jeder Operation läßt man den Ofen erkalten, sowohl um das Entleeren und Wiederbeschicken desselben weniger anstrengend zu machen, als auch um zu verhüten daß die frische Beschickung auf dem Muffelboden zusammenbackt oder gar sintert und in Folge davon die erzeugte Mennige durch Siebe geschlagen werden muß, wodurch sie, wie bereits erwähnt, an Glanz und Feuer verlieren würde. Das Massicot muß gesiebt werden, bevor es in den Ofen gebracht wird; jede plötzliche Steigerung der Hitze ist zu vermeiden und die fertige Mennige muß aus dem Ofen entfernt und ungesiebt in den Handel gebracht werden; sollte sie in Folge einer fehlerhaften Leitung des Feuers zusammengebacken seyn, so muß sie mittelst einer hölzernen Walze zerdrückt werden, was ihr weit weniger schädlich zu seyn scheint, als das Sieben.

Mit einem solchen Ofen kann man, wenn er in gutem Gange und ununterbrochenem Betriebe erhalten wird, in 24 Stunden ungefähr vier Tonnen Mennige produciren.

Der Brennmaterialaufwand ist verhältnißmäßig gering; hat der Ofen einmal die gehörige Temperatur erreicht, so dient das sehr massige Mauerwerk zur Erhaltung der Wärme, wenn man von Zeit zu Zeit schwach nachschürt.

XII.

Ueber die Erzeugung der galvanischen Elektricität in der elektrischen Kette und das Verhalten derselben zum chemischen Proceß; von H. Rheineck.

Die Anwendung der Berührungselektricität, welche bald nach Galvani's Entdeckung eine hohe wissenschaftliche und technische Ausbildung erlangt hat, ist für die Volkswirthschaft schon von großer Bedeutung geworden, wie die Telegraphie beweist, und noch ist nicht abzusehen, welch' wichtige Rolle der Galvanismus außerdem spielen wird.

Nach den Wirkungen des elektrischen Stromes sind diese Anwen-

dungen in zwei Abtheilungen zu bringen. Entweder ist ein chemischer Proceß beabsichtigt oder eine mechanische Wirkung. Letztere Wirkung findet hauptsächlich Anwendung in der Telegraphie und nur wenig zu elektromotorischen Maschinen. Es soll hier nur von den Anwendungen die Rede seyn, welche auf den chemischen Eigenschaften des elektrischen Stromes beruhen, und von der Quelle desselben. Der elektrische Strom kann zur Einleitung vieler chemischen Processe dienen und das größte technische Interesse hierin hat die Galvanoplastik.

Ich habe während meiner praktischen Laufbahn Gelegenheit gehabt, Galvanoplastik im Großen zu betreiben. Es wurden kupferne und eiserne Gegenstände (Druckwalzen) galvanisch mit dicken Schichten Kupfer überzogen, welche die Festigkeit und Zähigkeit des gewöhnlichen Kupfers hatten und für die Arbeiten des Graveurs geeignet waren. Es ist jedoch im Folgenden keineswegs meine Absicht, Apparate und praktische Handgriffe zu beschreiben oder in dieser Hinsicht gemachte Erfahrungen mitzutheilen, sondern, was von höherem Interesse und Nutzen nicht nur für die Wissenschaft ist, sondern auch für diejenigen welche sich praktisch mit galvanischen Processen abgeben, das Verständniß der Vorgänge in den betreffenden Apparaten, den elektrischen Ketten, darzulegen, wie es sich mir ergeben hat durch Zurückführung und Vergleichung des Zusammengesetzten mit dem Einfachen.

Wenn man in der Absicht, für die Zwecke der Galvanoplastik Versuche anzustellen, die wissenschaftlichen Schriften und Lehrbücher der Physik und Chemie zu Rathe zieht, vermißt man immer noch die gehörige Klarheit über den theoretischen Theil dieses Gegenstandes, nämlich was die Beziehungen des elektrischen Stromes zum chemischen Proceß anbelangt. Niemand wird läugnen, daß eben die Erkenntniß des Wesens einer Naturerscheinung die Anwendung derselben ungemein unterstützt und im Fortschreiten fördert, wenn auch dadurch empirische Versuche nicht erspart werden. Ich finde es daher geeignet, in dieser Zeitschrift Mittheilung darüber zu machen.

Dieser Theil der Physik und Chemie hat das Schicksal, wegen der ausgezeichneten physikalischen Eigenschaften des elektrischen Stromes, vorzugsweise den Physikern, welche sich nicht viel mit Chemie abgeben können, anheim gefallen zu seyn und die Chemiker glauben ein physikalisches Experiment zu machen, wenn sie einmal den elektrischen Strom zur Einleitung eines chemischen Processes anwenden. Dieser Umstand, in Verbindung mit der heutigen chemischen Forschung, welche immer noch hauptsächlich auf die Gewichtsverhältnisse und Anordnung des wägbaren Stoffes gerichtet ist, mag an der noch bestehenden Mangelhaftigkeit der Ansichten

über die Beziehungen zwischen Berührungselektricität und chemischem Proceß Schuld seyn. Die eigenthümliche Erscheinung des Galvanismus oder des elektrisch-chemischen Processes bildet ein wahres Verbindungsglied zwischen Physik und Chemie. Auch hat schon längst Liebig in seinen „chemischen Briefen" darauf hingewiesen, daß und in wie fern die Wärme und ihre anderen Formen, Licht und Elektricität, in das Gebiet der Chemie gehören. Ja man kann wohl sagen, sie bilden die Grundlage der Chemie, da sie allein die Hebel sind, welche die chemische Bewegung oder Veränderung des wägbaren Stoffes zu Stande bringen. — Mit dem Ausdruck „elektrisch-chemischer Proceß" sind solche chemische Vorgänge oder Verwandlungen zu bezeichnen, welche sowohl durch den elektrischen Strom veranlaßt werden, als auch dessen Entstehung veranlassen.

Die Grundlage oder den Ausgangspunkt für den elektrisch-chemischen Proceß bilden die Metalle; man kann sagen, dieselben sind die Mutterstoffe des elektrischen Stromes. Der elektrische Strom wirkt verändernd auf viele wässerige Lösungen, namentlich auf die der Säuren und Salze, und diejenigen dieser Lösungen erzeugen mit den Metallen den elektrischen Strom, welche in Berührung mit denselben eine chemische Verwandlung verursachen. Das Wesentliche dabei ist das Vermögen der Metalle, und einiger anderer Körper, in die Ferne zu wirken, d. h. die befreite Elektricität in die Ferne, an den Ort ihrer Bestimmung zu tragen und eine andere Wirkung in die Ferne bei den Flüssigkeiten hervorzurufen.

Elektrische Kette nennt man die Vorrichtung, in welcher die Umstände so herbeigeführt sind, daß ein Metall, indem es sich auflöst, die chemische Verwandlung einer Flüssigkeit bewirkt, sowie alsdann diese in der Ferne vor sich gehende Verwandlung ihrerseits dergestalt auf das Metall zurückwirkt, daß die Lösung desselben ermöglicht wird. Aus der großen Reihe der Metalle sind es nur wenige, welche beim Galvanismus praktisch verwendet werden; hauptsächlich ist es das Zink. Auf das Zink wirken sehr viele Körper ein, beinahe alle Säuren und sehr viele Metallsalze. In den ersteren löst sich das Zink auf unter Entwickelung von Wasserstoffgas, in den letzteren unter Abscheidung eines Metalles. Der letztere Vorgang bildet die Grundlage für die Galvanoplastik. Unter den vielen elektrischen Ketten, welche mit dem Zink zusammengesetzt werden können, ist es zweckmäßig für die folgende Betrachtung eine der einfachsten und leicht verständlichsten auszuwählen. Eine solche ist der kleine, einfache galvanoplastische Apparat, wie er verwendet wird, um kleine Gegenstände, z. B. Münzen mit einer

Kupferschicht zu überziehen, in der Absicht, sie abzubilden. Die augenfälligste Erscheinung des in diesem Apparate vor sich gehenden Processes ist, wenn man vorläufig noch von dem Näheren absieht, daß sich metallisches Kupfer abscheidet, während gleichzeitig Zink sich löst, gerade so, als wenn das Zink unmittelbar in die Kupferlösung tauchte. Selbst die Gewichtsverhältnisse der bei dieser chemischen Veränderung spielenden Metalle stehen dort wie hier in dem Verhältniß ihrer Aequivalentgewichte, so daß auf je $32\frac{1}{2}$ Thle. Zink, welches sich gelöst hat, 32 Thle. metallisch ausgeschiedenes Kupfer kommen. Wendet man sich alsdann zur Einrichtung des einfachen galvanoplastischen Apparates, so bemerkt man im Allgemeinen, daß die Einwirkung des sich lösenden Metalles auf die reagirende Flüssigkeit (hier Kupfervitriollösung) auf Umwegen stattfindet oder daß die Berührung beider Körper eine mittelbare ist. Diese Berührung ist durch zwei Verbindungsmittel von wesentlich verschiedener Natur vermittelt. Man hat sie Leiter genannt, und ihnen die Eigenschaft zugeschrieben, die Elektricität zu leiten. Metall ist das eine und eine wässerige Lösung das andere. Höchst wichtig für die Bedeutung dieser zwei Vermittler ist der Umstand, daß sie einander nicht ersetzen können, sondern sich gegenseitig dergestalt bedingen, daß die Unterbrechung der einen Leitung auch die andere aufhebt, sowie die ganze Thätigkeit des Apparates. Schon aus der völlig verschiedenen Natur dieser Leiter und namentlich der letzterwähnten Thatsache ist abzuleiten, daß beiden eine ganz verschiedene Bedeutung und Function zukommen muß. Sie müssen im Verein dasselbe bewirken, was die unmittelbare Berührung des sich lösenden Metalles mit dem Reagens oder Lösungsmittel thut. Ist es nun eine wesentliche Bedingung, daß die zwei Reagentien (Metall und Lösungsmittel) in die Ferne wirken, so liegt es nahe, daß die metallische Leitung, wenigstens an dem das Lösungsmittel berührenden Ende, von verschiedener Natur mit dem sich lösenden Metall seyn muß. Es muß ein Metall seyn, welches von diesem Lösungsmittel nicht angegriffen wird oder auch ein anderer die Elektricität leitender Körper. Denn jeder durch die unmittelbare Berührung beider Reagentien stattfindende chemische Proceß macht die Wirkung in die Ferne entbehrlich, so daß der elektrische Strom theilweise oder auch vollständig unterbleiben kann. Es scheint jetzt schon für die Betrachtung der Vorgänge in der elektrischen Kette etwas Zufälliges und Unwesentliches zu seyn, daß man genöthigt ist, für die Einrichtung derselben zweierlei Metalle anzuwenden. Ebensowenig scheint eine Ursache vorzuliegen zur An-

nahme einer Theorie, wornach die Berührung zweier Metalle, welche gleichzeitig in eine „erregende" Flüssigkeit tauchen, dergestalt in ein Verhältniß der Polarisation zu einander treten, daß von jedem eine elektrische Flüssigkeit von entgegengesetzten Eigenschaften und in entgegengesetzter Richtung ausströmt. Im Sinne dieser Theorie hat man das reagirende, sich lösende Metall, hier das Zink, das elektropositive Metall, auch Element genannt, das andere, welches sich nicht löst, sondern nur elektrisch erregt wird und leitet, das elektronegative Element oder Metall. Allein schon in dem Umstand, daß aus der ganzen Reihe der Metalle, welche wir kennen, irgend ein Paar herausgenommen, in diesem gegenseitigen Verhältniß steht, liegt etwas Bedenkliches für diese Theorie. Der Gegensatz, welcher in den Metallen zu liegen scheint, wird nur ein relativer, und je weiter die zwei Metalle in der elektrischen Spannungsreihe auseinanderliegen, desto größer wird der scheinbare Gegensatz. Es ist aber nur zufällig, daß, je energischer das Lösungsmittel ist, ein desto weniger energisches Metall als Leiter gewählt werden muß, damit er nicht von ihm angegriffen wird. Der eigentliche Gegensatz liegt wohl in beiden reagirenden Körpern, dem sich lösenden Metall nämlich und dem Lösungsmittel. Eher hat es den Anschein, daß in der großen Reihe der Metalle, anfangend am elektropositivsten, in abnehmender Weise bis hin zu dem elektronegativsten, eine Kraft von gewissem Wirkungswerth vorgestellt ist. In diesem Sinne geordnet, hat man die Reihe der Metalle die elektrische Spannungsreihe genannt, und es wird sich im Weiteren zeigen, wie dieselbe aufgefaßt werden kann.

Aehnlich verhält es sich mit dem flüssigen Leiter oder der erregenden Flüssigkeit. Aus denselben Gründen wie beim metallischen Leiter, hat man es für die Zwecke der elektrischen Kette geeignet erfunden, den flüssigen Leiter aus zweierlei Flüssigkeiten bestehen zu lassen, und beinahe mit demselben Recht, wie den Metallen, könnte man ihnen einen Zustand der Polarisation zuschreiben. Man wählt die beiden Flüssigkeiten von verschiedener Natur. Die das sich lösende Metall berührende soll unter gewöhnlichen Umständen nicht lösend auf dasselbe einwirken, damit nicht schon an der Oberfläche dieses Metalles der ganze chemische Proceß vor sich gehe, d. h. Auflösen desselben und Bildung des sogenannten Reductionsproductes, im gegebenen Beispiel also Bildung des niederzuschlagenden Metalles. In dem Maaße als dieses geschehen würde, fiele die Veranlassung zur Wirkung in die Ferne weg oder der elektrische Strom, im anderen Sinne ausgedrückt, würde vermindert werden oder vollständig aufhören.

Nach Allem diesem hat es endlich den Schein, als sey der Gegen-

satz oder der Zustand der Polarisation eigentlich dem sich lösenden Metall und der erregenden Flüssigkeit, welche auf zwei Wegen mit demselben in leitender Verbindung steht, zuzuschreiben. Aber es findet hier kein anderer Gegensatz oder Polarisation statt, als welche den chemischen Reagentien überhaupt zukommt.

Aus den entwickelten Grundsätzen und dem Verhalten eines Metalles, z. B. Zink zu anderen Körpern, Säuren und Salzen, ergibt es sich, wie eine elektrische Kette zusammenzusetzen ist. Taucht ein Stück Zink in die Lösung eines Metallsalzes, so wird es unverändert bleiben, wenn die metallische Grundlage dieses Salzes Zink oder irgend ein in der elektrischen Spannungsreihe dem Zink voranstehendes Metall ist; es wird dagegen aufgelöst werden, wenn die metallische Grundlage des Salzes ein in der elektrischen Spannungsreihe dem Zink nachstehendes Metall ist, z. B. Zinn, Cadmium, Kupfer, Blei, Queckſilber und die edlen Metalle. Taucht das Zink in die Lösung irgend einer Säure, so löst es sich unter Wasserstoffgasentwickelung. Der Wasserstoff verhält sich wie ein Metall, welches in der elektrischen Spannungsreihe nach dem Zink zu stehen kommt, aber vor dem Kupfer, Blei und den folgenden, weil diese mit keiner Säure Wasserstoff zu entwickeln vermögen. Die Säuren können darnach als die Salze des Wasserstoffes betrachtet werden. Während das Zink sich in einem Metallsalz auflöst, scheidet sich dafür aus letzterem das Metall als solches ab. Eine Kette, zusammengesetzt aus Zink und der Salzlösung eines in der Reihe nach dem Zink stehenden Metalles, z. B. Kupfer, hat den Zweck, das Kupfer anstatt an der Oberfläche des Zinkes an irgend einem anderen Orte des Apparates niederzuschlagen. In einem Glasgefäße befindet sich eine Lösung von Zinkvitriol, Glaubersalz oder Bittersalz u. s. w. Eine Kupfervitriollösung befindet sich in einem anderen Gefäße, welches vermittelst feiner Poren die Communication mit einer anderen Flüssigkeit gestattet, ohne daß rasche Mischung stattfinden kann, z. B. einer nicht glasirten Thonzelle. Stellt man letzteres Gefäß in das erstere, so ist der flüssige Leiter vorgerichtet. Ein Stück Zink taucht nun in die äußere Salzlösung, und berührt dasselbe mittelst eines angelötheten Kupferdrahtes die Kupfervitriollösung; auch die metallische Leitung ist hergestellt und jetzt ist der Apparat in Gang. Das Kupfer setzt sich an dem in die Kupferlösung tauchenden Ende des leitenden Kupferdrahtes ab, oder an irgend einem daran befestigten leitenden oder leitend gemachten Gegenstand. Von der Größe der Oberflächen des Zinkes und des Leiters, sowie von der Concentration der Kupferlösung hängt der raschere oder langsamere Gang des Processes ab, bezüglich der Bildung einer lockeren oder festen Kupferschicht. Der Proceß ist beendigt,

sobald eines der reagirenden Glieder der Kette erschöpft oder verschwunden ist, das Zink oder die Kupferlösung. Um letztere stets im Zustand der Sättigung zu erhalten, hängt man in passender Weise Krystalle von Kupfervitriol hinein. In derselben Weise können andere Metalle, welche in der Reihe nach dem Zink kommen, aus ihren Salzen niedergeschlagen werden, wenn man durch sie den Kupfervitriol ersetzt.

Man hat sich, in der weiteren Ausführung der Theorie über den elektrisch-chemischen Proceß, vorgestellt daß die erregte positive Elektricität des Zinkes durch das leitende Metall überströme zum negativen Element und umgekehrt die negative des letzteren auf demselben Weg zum positiven Element. Ob man nun annimmt, daß beide Elektricitäten weiter durch die Flüssigkeiten strömen und wieder zurückkehren, also circuliren, oder daß sie, an dem ihrem Ursprunge entgegengesetzten Orte angelangt, für die Einleitung des chemischen Processes verwendet werden, ist gleichgültig und es ist kein Verständniß der Vorgänge daraus abzuleiten, am allerwenigsten aus der ersten Annahme. Besser geht es, wenn man es bei einem einzigen Strome, dem der positiven Elektricität bewenden läßt. Das „Warum?" wird erst recht klar werden, wenn man das Verhalten einer in die Kette eingeschalteten wässerigen Lösung betrachtet.

Untersucht man den flüssigen Inhalt des Apparates, so findet man, daß die Neutralität der Salzlösungen nicht verändert worden ist nach Beendigung oder Unterbrechung des Processes während welchem sich auch kein Gas entwickelt hat. Es ist keine andere Vorstellung hierüber möglich, als die, welche man sich längst gemacht hat, nämlich daß durch das Ausweichen der metallischen Grundlage in den in wässeriger Lösung äußerst leicht beweglichen Salzatomen, welches mit der Kupferausscheidung endigt, das Zink Platz in der Säure findet, sich zu lösen. Ist man nun über diese Function des wässerigen Leiters klar, so fragt es sich nur, kommt ihm noch eine weitere zu, etwa die der Elektricitätsleitung? Ferner, sind zweierlei elektrische Ströme oder nur ein einziger anzunehmen? Schon der Umstand, daß ohne den metallischen Leiter der chemische Proceß gar nicht stattfinden kann, läßt vermuthen, daß, wenn die Elektricität etwa eine für den Vorgang des chemischen Processes nöthige Arbeitsleistung vollbringt, den Flüssigkeiten die Function der Elektricitätsleitung nicht zukommt. Vollgültig wird aber der Beweis erst, wenn man die Bedeutung des elektrischen Stromes richtig erfaßt hat. Was endlich die letzte Frage betrifft, so hat man keine Ursache, sich den Vorgang in der geschlossenen elektrischen Kette so umständlich zu erklären, als es die Annahme der zwei elektrischen Flüssigkeiten bedingt; man reicht mit der Annahme eines einzigen Stromes vollkommen aus.

Wenn man, um den Apparat, in welchem der elektrisch-chemische Proceß vor sich geht, d. h. die elektrische Kette, auf die einfachste Form zurückzuführen, den metallischen Leiter immer kürzer werden läßt, bis er endlich verschwindet und ebenso den flüssigen, die das Zink umgebende Salzlösung, so bekommt man die einfachste Form des Apparates. Man hat jetzt nur noch eine Kupfervitriollösung, in welche ein Stück Zink taucht. Die Salzlösung thut immer noch den gleichen Dienst, das Zink ist nun lösendes Metall und Leiter in einem Stück, die Elektricität legt den kürzesten Weg zurück, kurz es geht immer noch der gleiche chemische Proceß vor sich, wie in der Kette. Wo ist der Unterschied, wo die Grenze zwischen elektrisch-chemischem und einfachem chemischem Proceß, zwischen einer elektrischen Kette aus Zink und Kupfervitriol bestehend, und einer Kupfervitriollösung in welche ein Stück Zink taucht und indem es sich löst, metallisches Kupfer abscheidet?

Was in diesem Falle der Vereinfachung der Kette die beiden elektrischen Flüssigkeiten anlangt, so wird der Weg den sie zurücklegen, immer kürzer bis er in der einfachsten Form vollständig wegfällt. Somit wäre im ersten Moment der Berührung des Zinkes mit dem Kupfervitriol die Quelle der negativen Elektricität in dem abzuscheidenden Kupfer erst zu schaffen und folgerichtig wäre in diesem Moment auch keine positive Elektricität vorhanden. Bei gleichem chemischem Proceß und gleichen chemischen Producten ginge also hier ein ganz anderer Proceß vor sich als in der elektrische Kette genannten Vorrichtung, wenn auch nur einen Moment! Sobald sich ein Atom Zink gelöst und dafür ein Atom Kupfer an demselben angesetzt hat, ist der einfache chemische Proceß vorbei, es ist ein ganz anderer an seine Stelle getreten, der elektrisch-chemische. In der That ist schon wieder eine elektrische Kette entstanden: die Kupferschicht ist locker, breitet sich in der Kupferlösung immer mehr aus in Form dendritischer Krystalle, an welchen letzteren als an einem vom Zink, welches sich löst, entfernten Orte sich immerfort Kupfer ansetzt. Es gibt aber keine Widersprüche in der Natur, wie: Elektricität wird entwickelt durch den chemischen Proceß, oder nicht; der chemische Proceß wird eingeleitet durch Elektricität, oder nicht. Chemischer Proceß und elektrisch-chemischer Proceß sind gleichbedeutend. Man braucht sich nur den Vorgang der Metallausscheidung durch ein Metall klar zu machen, um dieses einzusehen. In dieser Absicht erlaube ich mir, an die Auseinandersetzungen in dem im Jahrg. 1871 dieses Journals, Bd. CCII S. 282 von mir erschienenen Aufsatz über die Gährungserscheinungen zu erinnern. Es liegt dort, wie bei der Metallausscheidung, ein ganz ähn-

licher Fall vor, wo ein Körper durch seinen Zerfall für den Aufbau eines anderen die nöthige Arbeit leistet. In einer Hinsicht, nämlich des ursächlichen Zusammenhanges der Metallauflösung mit der Metallbildung und Abscheidung einerseits, sowie des Zuckerzerfalles, in der Alkoholgährung zum Beispiel, mit dem Hefepilzwachsthum andererseits, sind sogar beiderlei Erscheinungen einander gleich. Sie gehen weit auseinander bezüglich des Austausches des wägbaren Stoffes. Während bei den Gährungserscheinungen ein solcher nicht stattfindet, sondern nur die chemisch latente Wärme oder eine Arbeitsleistung vom zerfallenden Körper auf die sich im Pilze aufbauende organische Substanz übertragen wird, geschieht bei der Einwirkung von Metallen auf Metallsalze Beides: Austausch des Wägbaren nach stöchiometrischen Verhältnissen und Uebertragung bei der Auflösung eines Metalles verwendbar werdender chemisch latenter Wärme auf das zu bildende Metall. Aber nur qualitativ findet diese Analogie der Arbeitsleistung statt. Es ist kein Zweifel, daß beim Zerfall des Zuckers die ganze Arbeitsleistung, welche in der Gleichung $C^{12}H^{12}O^{12} = 2CO^2 + 2C^4H^6O^2$ vorgestellt ist, für das Wachsthum der Hefezelle verwendet wird, während aus Gründen der unabänderlichen stöchiometrischen Verhältnisse ein Theil der Arbeitsleistung des sich lösenden Zinkes als freie Wärme verloren geht, da sich eben nichts Anderes bilden kann, als Zinkvitriol und Kupfer nach der Gleichung $Zn + CuSO^4 = ZnSO^4 + Cu$. Wärme muß dabei frei werden, weil der Bestand des Kupfers weit weniger davon erfordert als der des Zinkes. Man überzeugt sich davon am leichtesten, wenn man in eine Kupfervitriollösung Zinkstaub (fein zertheiltes metallisches Zink aus den Zinkhütten) gibt; bei rascher Kupferausscheidung findet eine beträchtliche Erwärmung des Gemisches statt. In den chemischen Formeln ist dieses Verhalten nicht berücksichtigt und in dieser Hinsicht gelten obige Gleichungen eigentlich nicht, denn man hat nun mit vollem Recht $C^{12}H^{12}O^{12} > 2CO^2 + 2C^4H^6O^2$ und $Zn + CuSO^4 > ZnSO^4 + Cu$. Und es ist einleuchtend, daß nur die Differenz $(Zn + CuSO^4) - (ZnSO^4 + Cu)$ zu mechanischen Nutzeffecten für die Telegraphie und die elektromotorischen Maschinen benutzt werden kann, vielleicht auch weniger. Ein Mehrverbrauch ist eine Unmöglichkeit, da in dem Maaße, als dem sich bildenden Kupfer die zu seinem Bestande nöthige Wärme abginge, die Abscheidung desselben kleiner würde, aber auch ebenso die Auflösung des Zinkes und endlich auch aus letzterem Grunde der elektrische Strom selbst.

Nach diesen Entwickelungen ist der elektrische Strom die frei

oder verwendbar gewordene chemiſch latente Wärme eines ſich löſenden oder zerfallenden Metalles und es iſt eine höchſt merkwürdige Eigenſchaft der Metalle und einiger anderen Körper, dieſelbe als ſtrömende Elektricität an ihren Beſtimmungsort zu leiten. Das Metall iſt der Weg für das Unwägbare, das Waſſer der für das Wägbare in der elektriſchen Kette.

Elberfeld, im Januar 1872.

(Die Fortſetzung folgt.)

XIII.

Ueber das Gefrieren des Waſſers; von Bouſſingault.

Aus den Comptes rendus, 1871, t. LXXIII p. 77.

Die Kraft, mit welcher das Waſſer ſich bei ſeinem Gefrieren auszudehnen ſtrebt, iſt eine bedeutende, weil ſie gleich ſeyn muß dem Druck, welcher auf ein Stück Eis ausgeübt werden müßte, um ſein Volum um 0,08 zu verringern (die Dichte des Eiſes zu 0,92 angenommen). Auch iſt längſt erwieſen, daß dieſe Ausdehnungskraft im Stande iſt, die ſtärkſten Hüllen zu zerreißen. Als die Florentiner Akademiker eine mit Waſſer gefüllte Hohlkugel von Kupfer einer intenſiven Kälte ausſetzten, barſt dieſelbe, obwohl die Metalldicke $^{67}/_{100}$ Zoll betrug. Huyghens brachte im Jahr 1667 durch das Gefrieren des Waſſers eine eiſerne Kanone an zwei Stellen zum Platzen, obgleich ſie eine Wanddicke von einem Zoll hatte. [12]

Dieſe Verſuche ſind claſſiſch geworden. Ich habe geglaubt, daß es von Intereſſe ſeyn würde, ſie zu wiederholen und dabei das Waſſer in einem Metallcylinder von viel größerer Feſtigkeit als einem von Eiſen gefrieren zu laſſen. Eine Stahlkanone z. B. erträgt, ſelbſt bei ſchwacher Wanddicke, nach Artillerie-Verſuchen einen Druck von mehreren Hunderten von Atmoſphären. Angenommen der Stahl gewährte einen hinreichenden Widerſtand, ſo dürfte man nach theoretiſchen Gründen erwarten, daß das in der Kanone enthaltene Waſſer, ungeachtet der Temperatur-Erniedrigung, ſeinen flüſſigen Zuſtand bewahre, und zwar wegen des

---

[12] Tubus ferreus, cujus crassities erat unus digitus, aqua impletus et rite occlusus fuit; post 12 horas duobus in locis scissus est (Du Hamel, Acad. reg., libr. I, §. 2, cap. I.

Widerstandes welcher der seine Erkaltung von + 4,1° C. ab begleitenden Ausdehnung entgegengesetzt wird.

Ein geschmiedeter Gußstahlcylinder von 46 Centimet. wurde bis zu einer Tiefe von 24 Centimet. durchbohrt. Der innere Durchmesser betrug 1,3 Centim., die Wanddicke 8 Millimeter.

Die undurchbohrte Basis der Kanone hatte eine sechsseitige Gestalt, um in einen Schraubstock gespannt werden zu können.

Das Ende der Kanone war von der Mündung ab mit einem Schraubengang versehen, auf welchen eine gußstählerne Mutter paßte, die im Inneren, zur Sicherung des Verschlusses, eine starke Bleischeibe enthielt. Eine in den Lauf gebrachte Stahlkugel hatte durch ihre Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit anzuzeigen, ob das Wasser in der Kanone flüssig oder gefroren war.

Die Capacität der Kanone betrug ungefähr 55 Kubikcentimeter.

Am 26. December 1870 wurde die zuvor auf + 4° C. erkaltete Stahlkanone mit nicht ausgekochtem, destillirtem Wasser von gleichfalls + 4° gefüllt. Nachdem man sie durch Aufschrauben des Deckels mittelst eines mit Hebel versehenen Schlüssels verschlossen hatte (dieß ist der schwierigste Theil des Versuches), hörte man beim Umkehren derselben deutlich das Klimpern welches der Fall der Stahlkugel verursachte.

Um 9 Uhr Morgens wurde der Apparat auf eine Terrasse gebracht, wo die Temperatur der Luft — 13° C. war. Mittags (bei — 12° C) konnte man sich durch die Bewegung der Kugel überzeugen, daß das Wasser flüssig geblieben war. Noch am Abend bei — 9° C. hatte es seinen flüssigen Zustand behalten.

Am 27. December, 8 Uhr Morgens, zeigte das Thermometer —24° C.; die Beweglichkeit der Stahlkugel bewies, daß das Wasser nicht gefroren war.

Am 30. December, bei — 10° C., begann man die Kanone zu öffnen. Kaum hatte man angefangen den Deckel abzuschrauben, als man eine leichte Vegetation von Reif sich erheben sah. Das Wasser gefror augenblicklich, sowie man den Druck, welchen es ertragen hatte, fortnahm. Als die Kanone bis zur Aufhebung der Adhärenz erwärmt wurde, konnte man einen Eiscylinder von großer Durchsichtigkeit herausziehen. In der Achse dieses Cylinders befand sich eine Reihe sehr kleiner Luftblasen.

Am 2. Januar 1871, Abends, wurde die Kanone mit Wasser von + 4,2° gefüllt und auf der Terrasse einer Kälte von — 13° C. ausgesetzt.

Am 3. Januar, Morgens, wo die Temperatur — 18° C. war, war das Wasser noch nicht gefroren, denn die Stahlkugel bewegte sich mit voller Leichtigkeit.

Um 11 Uhr, bei — 10° C. Lufttemperatur, wurde die Kanone aufgeschraubt. Die Gefrierung trat sofort ein; wie beim ersten Versuch waren in der Achse des Eiscylinders einige Luftbläschen abgelagert. In einer Gußstahlkanone von hinlänglich dicker Wand, daß sie als unausdehnbar betrachtet werden kann, bewahrt also das bei + 4° C. hineingebrachte Wasser tagelang den flüssigen Zustand bei sehr niederen Temperaturen. Wenn aber durch Oeffnen der Kanone das Hinderniß entfernt wird, welches sich der Ausdehnung des erkalteten Wassers entgegensetzte, erfolgt sofort die Gefrierung.

XIV.

Untersuchungen über die Bildung des Anilinroths; von Rosenstiehl.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1871, t. XLI p. 217.

Als ich mich vor einigen Jahren mit Untersuchungen über die Bildung des Anilinroths [13] beschäftigte, beobachtete ich mehrere Thatsachen, welche ich nicht veröffentlichte, weil damals noch ein dieselben verknüpfendes Band fehlte. Nun bin ich aber in Stand gesetzt, dieselben in rationeller Weise zu gruppiren, wodurch meine früheren Beobachtungen vervollständigt werden.

Man weiß jetzt, daß zur Bildung des Fuchsins drei Alkaloide sich eignen, nämlich das Anilin und die beiden Toluidine. Diese Alkaloide vermögen, zu je zweien vereinigt, rothe, in Bezug auf ihre physischen Eigenschaften einander identische, in chemischer Hinsicht aber bloß isomere Farbstoffe zu bilden.

Dagegen ist es bis jetzt nicht gelungen, eines dieser drei Alkaloide für sich allein angewandt und der gewöhnlichen Behandlung unterworfen, in „Anilinroth" umzuwandeln. Dieß ist in Kürze der gegenwärtige Standpunkt unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand.

Der letztere Satz wird jedoch durch meine neuen Beobachtungen modificirt. Allerdings kann das Anilin, für sich allein, ebenso wenig in

---

[13] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 393, Bd. CXC S. 57, Bd. CXCI S. 483, Bd. CXCIII S. 315.

Rosanilin umgewandelt werden, wie das Toluidin für sich allein; anders verhält es sich jedoch mit dem Pseudotoluidin. Schon vor drei Jahren fand ich, daß das Pseudotoluidin beim Erhitzen mit Arsensäure Anilin gibt; diese Reaction erfolgt unter den Umständen wo ein Gemisch von Anilin und Pseudotoluidin sich in Roth umwandelt; es muß daher ein Zeitpunkt eintreten, wo das gebildete Anilin und das noch nicht umgewandelte Pseudotoluidin in den zur Erzeugung der rothen Substanz geeigneten Verhältnissen zugegen sind. Der erste Versuch, dieß experimentell nachzuweisen, gab ein negatives Resultat;[14] als ich aber später Gelegenheit hatte, auf diesen Versuch zurückzukommen, fand ich daß sich bei längerer Fortsetzung desselben wirklich ein rother Farbstoff bildete, welcher mit der von mir als „Pseudorosanilin" beschriebenen Substanz identisch ist.

Die Ausbeute an diesem Farbstoffe beträgt etwa 12 Procent; die Versuche wurden mit fünf Proben von sehr reinem Alkaloid gemacht, welche nach eben so vielen verschiedenen Methoden dargestellt waren. Die Bildung eines dem Rosanilin isomeren Körpers, für welche das Pseudotoluidin alle Elemente liefert, ist eine unzweifelhafte Thatsache; die Arsensäure, bei hoher Temperatur angewendet, ist aber nicht das einzige Agens, durch welches das Pseudotoluidin in Farbstoff umgewandelt werden kann. Auch die atmosphärische Luft vermag diese Umwandlung bei gewöhnlicher Temperatur zu bewirken.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Anilin- und Toluidinsalze sich an der Luft rosenroth färben. Als ich vor drei Jahren die Anilin- und Toluidinsalze darstellte, welche mir als Material zu meinen vergleichenden Untersuchungen über diese Alkaloide dienten, beobachtete ich daß diese Rosafarbe sich nur dann entwickelt, wenn kleine Mengen von Pseudotoluidin zugegen sind.

Sind die Toluidinsalze ganz rein, so färben sie sich nur sehr langsam und bloß gelb; ebenso verhalten sich die Anilinsalze, welche eine grünlichgraue Färbung annehmen. Auf die freien Alkaloide wirkt die atmosphärische Luft in ähnlicher Weise. Sättigt man reines, selbst frisch destillirtes Pseudotoluidin vorsichtig mit einer Säure, so färbt sich die Flüssigkeit in dem Augenblicke wo vollständige Sättigung eingetreten ist, intensiv fuchsinroth. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn man Anilin oder Toluidin, welche eine geringe Menge Pseudotoluidin enthalten, in derselben Weise behandelt. Nach meiner Beobachtung erscheint die Färbung besonders schön, wenn man zum Sättigen des Alkaloids verdünnte

[14] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCI S. 484.

Essigsäure und nicht etwa stärkere Säuren, wie Schwefel- oder Salzsäure anwendet; mit diesen letzteren tritt die Färbung genau im Momente der Neutralisirung ein, verschwindet aber auf Zusatz eines weiteren Tropfens Säure sofort und an ihrer Stelle erscheint eine matte bräunlichgelbe Färbung. Diese Eigenschaft des Farbstoffes, in Folge des Zusatzes eines Säureüberschusses in Gelb überzugehen, ist für das Fuchsin charakteristisch.

Bei diesen Versuchen ist es unmöglich, die rothe Substanz zur näheren Untersuchung zu isoliren; diese Substanzen besitzen bekanntlich ein so starkes Färbungsvermögen, daß schon unwägbare Mengen hinreichen, um eine sichtbare Wirkung hervorzubringen.

Die Schwierigkeit läßt sich aber durch einen sehr einfachen Kunstgriff beseitigen. Man tränkt einen Baumwollzeug mit der schwachen Lösung eines Pseudotoluidinsalzes und hängt ihn an die Luft; nach einigen Stunden färbt sich der Zeug rosenroth und diese Färbung nimmt bis zum anderen Morgen an Intensität zu. Hierauf spült man den Zeug in reinem Wasser, welches die löslichen secundären Producte, sowie das nicht umgewandelte Salz beseitigt, während der Farbstoff auf der Faser fixirt bleibt. Man kann dann, ohne ihn durch ein Lösungsmittel abzuziehen, constatiren daß er alle Eigenschaften eines Rosanilinsalzes besitzt; ich habe diese charakteristischen Eigenschaften in der nachfolgenden kleinen Tabelle vergleichend zusammengestellt:

Eigenschaften der Rosanilinsalze.	Eigenschaften des auf Baumwollgewebe aus Pseudotoluidin entstandenen rosenrothen Farbstoffes.
1. Die verdünnte Lösung der Salze ist rosenroth und theilt diese Färbung den mit ihr imprägnirten Stoffen mit.	Der Stoff ist rosenroth gefärbt.
2. Diese Lösungen werden in Folge der Bildung der Base, welche farblos ist, durch die caustischen Alkalien entfärbt.	Wird ein Tropfen Aetznatron auf den Stoff gebracht, so entfärbt sich derselbe an der betreffenden Stelle.
3. Sättigt man die Flüssigkeit genau mit einer Säure, so erscheint die ursprüngliche Farbe wieder.	Spült man den Stoff in schwach angesäuertem Wasser, so tritt die rosenrothe Färbung wieder auf.
4. Durch concentrirte Säuren wird die Lösung in Folge der Bildung eines dreifachsauren Salzes bräunlichgelb gefärbt.	Ein Tropfen Salzsäure, auf den rothen Stoff gebracht, erzeugt einen gelben Fleck, welcher mit dem rosenrothen Grunde lebhaft contrastirt.
5. Verdünnt man die gelbe Lösung mit Wasser, so erscheint in Folge des Zerfallens des erwähnten Salzes die rosenrothe Färbung wieder.	Wird der gelbe Fleck mit vielem Wasser gewaschen, so verschwindet er und die rosenrothe Färbung erscheint wieder.

6. Wird die Lösung mit reducirenden Körpern, z. B. mit Zinkpulver (Zinkstaub) gekocht, so entfärbt sie sich unter Bildung von Leukanilin.

Zinkpulver, in Wasser vertheilt welches mit Traganthgummi verdickt ist, auf den Stoff aufgedruckt, entfärbt denselben. Man erhält auf diese Weise einen weißen Aetzdruck auf rosenrothem Grunde.

Die vorstehenden Eigenschaften, in Verbindung mit der Identität der Rohstoffe, sind für die Natur des rothen Farbstoffes entscheidend: derselbe ist das Pseudorosanilin. Zu diesen letzteren Versuchen wurde ich durch meine Nachforschung über die Ursachen eines Uebelstandes veranlaßt, welcher bei der Darstellung des Anilinschwarz häufig eintritt. In dem Falle welcher meine Aufmerksamkeit besonders erregte, waren Abschnitte von verschiedenen Baumwollstoffen an einander geklebt, dann mittelst der Walze mit einer Farbe für Anilinschwarz bedruckt und zur Entwickelung des Schwarz in einer heißen Kammer aufgehängt worden; mehrere dieser Zeugstückchen, welche vorher vollkommen weiß gewesen waren, zeigten sich nach dem Aufhängen in der heißen Kammer mehr oder weniger intensiv rosenroth gefärbt; andere waren weiß geblieben, und zwar wechselten die weißen Stückchen mit den gefärbten in sehr unregelmäßiger Weise ab. Diese Vertheilung der Erscheinung führt zu dem Schlusse, daß bei der Bildung der rosenfarbigen Substanz das Gewebe selbst eine Rolle gespielt haben muß, und sofort drängte sich mir die zweifache Frage auf: 1) welche rosenrothe Substanz bildet sich in den nicht mit Schwarz bedruckten Theilen des Gewebes, und 2) welche Substanz ist in dem Gewebe vorhanden und begünstigt die Bildung der rosenrothen Substanz? Die erstere Frage hat mich nicht lange aufgehalten; die Rosafärbung hatte die größte Analogie mit derjenigen des Rosanilins und der ihm isomeren Farbstoffe, und die Proben welche ich vorher beschrieb, haben die Richtigkeit dieser Anschauung sehr bald bestätigt.

Es bleibt nun noch die zweite Frage zu beantworten.

Da die rosenrothe Substanz ein Pseudorosaninsalz ist, so muß der den Baumwollzeug imprägnirende Körper ein Pseudotoluidinsalz gewesen seyn. Dieß ist nun zu beweisen. Wenn man in eine heiße Kammer eintritt, in welcher Anilinschwarz entwickelt wird, so fällt der starke Geruch in derselben auf, welcher die Gegenwart von freien, aus den Geweben sich entwickelnden Alkaloiden in der Atmosphäre dieses Raumes anzeigt. Unter diesen Alkaloiden befindet sich auch unvermeidlich Pseudotoluidin, da solches in dem für Schwarz angewendeten Anilin enthalten ist. Diese Dämpfe imprägniren das Gewebe, können sich aber in demselben nur dann fixiren, wenn der Stoff die zur Bildung eines Salzes erforderliche Säure enthält.

Dieser letztere Punkt hat sich durch zahlreiche Versuche als begründet herausgestellt. Ich wählte einen Stoff, der sich beim Aufhängen in der heißen Kammer nicht färbte, imprägnirte die eine Hälfte desselben mit einer ein Tausendtel Salzsäure enthaltenden Lösung und ließ auf das ganze Stückchen nach dem vollständigen Trocknen eine Farbe für Schwarz drucken. Nachdem hierauf das Schwarz entwickelt worden war, zeigte sich der mit Säure getränkte Theil intensiv rosenroth gefärbt, während der nicht imprägnirte Theil weiß geblieben war. Um diesen Versuch noch auffallender zu machen, kann man das angesäuerte Wasser durch Zusatz von einem Procent Säure verstärken und auf verschiedene Baumwollstoffe Streifen drucken. Hängt man nun diese Proben mit Stücken auf, welche in Schwarz bedruckt sind, so bildet sich ein ziemlich lebhaftes, von dem weißen Grunde deutlich abstechendes Rosa. Die Säure, mit welcher das Gewebe imprägnirt ist, zieht die Pseudotoluidindämpfe an und fixirt sie; in Folge der Einwirkung der Luft auf das entstandene, über eine große Fläche verbreitete Salz entwickelt sich das Pseudorosanilin. Um den directen Nachweis zu liefern, daß der Vorgang wirklich in der angegebenen Weise stattfindet, hing ich mit angesäuertem Wasser bedruckte Probestückchen in einem Raume auf, in dessen Atmosphäre keine Alkaloiddämpfe enthalten waren, und verflüchtigte in demselben eine kleine Menge Alkaloid; nach Verlauf einiger Stunden hatte sich die rosenrothe Färbung entwickelt.

Die in Rede stehende Erscheinung wird also durch die Gegenwart freier Säure in dem Gewebe veranlaßt. Ein Säuregehalt in gebleichten Stoffen kann uns nicht verwundern, denn die Schlußoperation beim Bleichprocesse besteht in der Behandlung mit angesäuertem Wasser und die Menge der im Gewebe zurückbleibenden Säure hängt von der auf das letzte Auswaschen verwendeten Sorgfalt ab. Abgesehen von dieser Ursache, welche wohl die wesentlichste ist, können die Zeuge in den Kattundruckereien in manchen Fällen Säure, namentlich Essigsäure, anziehen. Viele meiner Collegen, mit denen ich die im Vorstehenden mitgetheilten Versuche besprach, sagten mir daß sie das Auftreten der Erscheinung häufig beobachtet haben, wenn Essigsäuredämpfe von sich gebende Stücke neben anderen mit Anilinschwarz bedruckten aufgehängt waren. Nachdem die Ursache nachgewiesen worden, ist auch das Heilmittel angezeigt; jede Operation, durch welche die Säure neutralisirt wird, führt zum Ziele. Auch in dieser Hinsicht ist die industrielle Praxis, wie in so vielen anderen Fällen, der Erklärung der Erscheinung vorgekommen. Gustav Schaeffer hat nämlich beobachtet, daß diese Färbung bei einem Stoffe nicht mehr auftritt, welcher behufs des Krappfärbens einem längeren Passiren durch

heißes Wasser, welchem Kreide, Natronwasserglas, Seife oder irgend eine andere alkalische Substanz zugesetzt wurde, unterzogen worden ist.

Nach dem Vorstehenden sind also die Bedingungen unter denen die in Rede stehende Erscheinung auftritt, ganz bestimmte; man kann dieselbe nach Belieben hervorrufen oder verhindern.

Ich komme jetzt zu einer Modification der Erscheinung, deren Erklärung sehr schwierig ist und bei deren Ergründung mir die chemische Analyse ihre Mitwirkung versagt hat. Beim Aufdrucken von angesäuertem Wasser auf verschiedene Baumwollstoffe beobachtete ich, daß unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen Färbungen auftraten, welche sowohl in Bezug auf Intensität als auf Nüance von einander abwichen. Die Cretonnes,[15] welche ich zu meinen Versuchen verwendete, gaben mir das reinste und intensivste Rosa; die Satins (Atlas) färbten sich blasser rosa und die Calico's nahmen ein mit Gelb oder Braun gemischtes Rosenroth an. Diese Form der Erscheinung beweist, daß bei derselben die Substanz des Stoffes selbst in's Spiel kommt. Es fragt sich nun, ob wir es hier mit einem fremdartigen Körper zu thun haben, welcher ungeachtet der kräftigen Einwirkung der Bleichoperationen an der Baumwolle haften geblieben, oder ob die Erscheinung von der reinen Pflanzenfaser selbst herrührt, deren verschiedene Organisation sich durch ihre Wirkung auf den Farbstoff kundgibt?

Auf diese letztere Erklärung verfiel ich in Wahrheit anfänglich nicht; ich wußte zwar, daß Baumwollsorten von verschiedenem Ursprunge beim Färben eine sehr ungleiche Ausgiebigkeit zeigen; ich selbst hatte aber noch kein Beispiel davon beobachtet; ich forschte daher nach, welche der gebleichten Faser zufällig anhaftende Substanz die Bildung des rosenrothen Farbstoffes möglicherweise durch ihre Gegenwart begünstigen oder verhindern könne. Ich imprägnirte die verschiedenen Gewebe mit den in der rohen Baumwolle enthaltenen Stoffen, wie Fetten, harzigen, stickstoffhaltigen Körpern, sowie mit den Chemikalien welche beim Bleichen mit derselben in Berührung kommen. Speciell experimentirte ich mit Colophoniumseife, deren Harz ich durch verschiedene Verfahrungsarten fixirte. Die Resultate welche ich erhielt, waren sämmtlich negativer Art, weßhalb ich hier auf die Einzelheiten dieser Versuche nicht näher eingehe, sondern nur einen derselben anführe, welchen ich als überzeugend betrachte. Gustav Schaeffer stellte mir Proben von roher Baumwolle, sowie von Baumwollstoff zur Verfügung, welche nach jeder Operation des Bleichprocesses von den Stücken abgeschnitten worden waren; ich hatte damit

[15] Ein sehr starker Baumwollzeug aus der Normandie.

also die ganze Sammlung der in der Gespinnstfaser enthaltenen und vor und bei dem Weben in dieselbe eingeführten Stoffe. Das angesäuerte Wasser, welches ich auf alle diese Proben drucken ließ, brachte auf denselben, als sie wie zur Entwickelung des Schwarz in einem warmen Raume aufgehängt wurden, dieselbe Färbung hervor. Ich glaube daher nicht, daß die verschiedene Ausgiebigkeit welche man bei verschiedenen Stoffen beobachtet, von einer fremdartigen Substanz herrührt; sie ist von der Baumwolle selbst bedingt.

Es bleibt nun noch ein Punkt zu untersuchen, welcher namentlich in wissenschaftlicher Beziehung von Interesse ist. Ist die Hauptrolle bei der Bildung des Pseudorosanilins bei gewöhnlicher Temperatur, wirklich dem Pseudotoluidin zuzuschreiben? Diese Ueberzeugung habe ich weiter oben ausgesprochen; ich muß dieselbe nun rechtfertigen.

Ich druckte auf Cretonne Streifen mit verdickten Auflösungen der chlorwasserstoffsauren Salze der drei Alkaloide (aus deren Gemenge die im Handel vorkommenden Aniline bestehen). Die zu diesen Versuchen benutzten Salze waren dieselben wie die welche mir im Jahre 1868 zur Bestimmung der für diese Alkaloide charakteristischen Farbenreactionen gedient hatten; [16] auf ihre Darstellung war eine besondere Sorgfalt verwendet worden.

Die Toluidinstreifen färbten sich gelb; das Pseudotoluidin gab die rosenrothe Färbung, durch welche es charakterisirt wird. Was das Anilin betrifft, so färbte es sich zu meiner Verwunderung wie das Pseudotoluidin. Die Färbung war ganz die gleiche und der Farbstoff besaß alle Eigenschaften des Pseudorosanilins. Bekanntlich gibt Anilin für sich allein bei Anwendung der gewöhnlichen Verfahrungsarten kein Roth und es läßt sich auch nicht wohl begreifen, daß es Roth zu geben vermag, wenn man seine Zusammensetzung und diejenige seines Farbstoffes in Betracht zieht. Ich nahm daher auch keinen Anstand, die erwähnte Färbung der Gegenwart einer im Anilinsalze zurückgebliebenen geringen Menge Pseudotoluidin zuzuschreiben. Ich unterwarf den noch in meinem Besitze befindlichen Rest von Anilinsalz (Oxalsäuresalz) viermal hinter einander einer gestörten Umkrystallisirung, in der Hoffnung, es auf diese Weise reinigen zu können; dann wandelte ich es in chlorwasserstoffsaures Salz um, und imprägnirte mit der Lösung desselben Proben von Cretonne; die Rosafärbung entwickelte sich. Nun machte ich einen Versuch mit aus Indigo dargestelltem Anilin, welches allgemein als reines Präparat gilt. Aber

[16] Polytechn. Journal Bd. CXC S. 57.

wider meine Erwartung entwickelte sich auch bei diesem Versuche die rosenrothe Färbung und zwar mit einer solchen Intensität, daß, wenn man dieselbe einem Gehalte an Pseudotoluidin zuschreiben wollte, von letzterem nicht bloße Spuren, sondern wenigstens einige Tausendtheile zugegen seyn müßten. Es ist auch wirklich nicht schwierig, die Gegenwart von Pseudotoluidin im Indiganilin nachzuweisen. Hierzu braucht man nur die beim Destilliren zuletzt übergehenden Antheile mit Wasser zu schütteln und diese wässerige Lösung mit Aether, Chlorkalk und dann mit angesäuertem Wasser zu behandeln, worauf die Flüssigkeit die für das Pseudotoluidin charakteristische prachtvolle Färbung zeigt. Da diese Thatsache in Hinsicht auf die chemische Constitution des Pseudotoluidins sehr interessant ist, so war mir ihre Bestätigung von Wichtigkeit. Hr. Perrey, Professor der Chemie an der Ecole supérieure des sciences in Mülhausen, hatte die Freundlichkeit, unter sorgfältiger Beobachtung der zur Verhütung von Irrthum erforderlichen Maßregeln eine Quantität Indiganilin darzustellen; in diesem Präparate, sowie in einer in der Sammlung jener Lehranstalt seit Jahren aufbewahrten Probe fand ich einen Gehalt an Pseudotoluidin. Da die Thatsache dadurch außer Zweifel gestellt war, so suchte ich dieses Anilin zu reinigen, indem ich dazu die verschiedene Löslichkeit der Oxalsäuresalze beider Alkaloide in Aether benutzte. Ich verwandelte 22 Gramme Indiganilin in Oxalsäuresalz, löste dieses in einer geringen Menge kochenden Alkohols und fällte durch 500 Grm. Aether. Diese Operation wiederholte ich viermal; zuletzt verblieben zwölf Gramme oxalsaures Anilin, welches, in chlorwasserstoffsaures Salz umgewandelt, auf Baumwollzeug eine noch deutlich unterscheidbare Rosafärbung gab, die jedoch eine geringere Intensität hatte als die vorher beobachtete. Es ist mir demnach schließlich nicht gelungen, ein Anilin zu erhalten welches die Färbung nicht veranlaßt; aber nach dem im Vorstehenden Mitgetheilten sowie nach Allem was über diesen Gegenstand bis jetzt bekannt ist, nehme ich an daß das reine Anilin keine Färbung geben würde.

Die beschriebene Farbenerscheinung scheint die empfindlichste Reaction des Pseudotoluidins zu seyn; ihre Empfindlichkeitsgrenze ist mir aber unbekanut. Es sey mir gestattet, sie mit derjenigen der Spectralanalyse zu vergleichen; wenn man dieß zulässig erachtet, so begreift man daß es unmöglich ist, mittelst wiederholter Umkrystallisirungen ein Product darzustellen, welches keine Reaction auf Pseudotoluidin mehr gibt. Bekanntlich ist es unmöglich, ein Gemenge von Natron- und Kalisalzen durch Umkrystallisiren so zu trennen, daß das Kalisalz die charakteristische gelbe Natronlinie nicht mehr zeigt; die Reinheit der reinsten

Producte ist nur eine relative: die absolute Reinheit bildet eine Grenze welche die fortschreitende Wissenschaft unablässig zu erreichen strebt.

Die in diesem Aufsatze mitgetheilten Thatsachen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Pseudotoluidin, für sich allein mit Arsensäure bei 170° C. erhitzt, wandelt sich theilweise in Pseudorosanilin um.

2) Dieselbe Umwandlung findet bei gewöhnlicher Temperatur statt, wenn Pseudotoluidin für sich oder wenn seine Salze der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.

3) Dieses Verhalten bildet die empfindlichste Farbenreaction des Pseudotoluidins; sie wird durch die Gegenwart von Toluidin so wenig, wie durch die von Anilin gehindert.

4) Die Bildung von Pseudorosanilin auf den Zeugen kommt bei der Fabrication von Anilinschwarz häufig vor; sie bildet einen unangenehmen Uebelstand.

5) Durch trockene Destillation des Indigo's mit einem Alkali erhält man ein Gemenge von Anilin und Pseudotoluidin.

XV.

Ueber die Wirkung der Knochenkohle bei der Zuckerfabrication; von E. Wernekinck in Tula (Rußland).

Für die Zuckerfabrication war es von der größten Bedeutung, als die wunderbaren Eigenschaften der schwarzgebrannten Knochen erkannt und letztere wegen derselben in den Fabrikbetrieb zum Reinigen der Zuckersäfte eingeführt wurden, und nicht ganz mit Unrecht nennt man häufig die Knochenkohle „die Seele der Zuckerfabrication". Gleichwohl ist nicht zu verkennen, daß die Verwendung des Spodiums manche Schwierigkeiten und Nachtheile mit sich bringt, die sich um so mehr und häufiger geltend machen, als über das Wesen der Wirkung eine klare und richtige Vorstellung eigentlich doch bisher nicht existirte. Ohne Zweifel würde es jetzt eine große Umwälzung in der Zuckerfabrication, eine bedeutende Vereinfachung des Betriebes herbeiführen, wenn die Knochenkohle entbehrlich zu machen wäre und deren Wirkungen anderweitig erreicht würden. — Um aber ein solches Ziel nur anstreben zu können, muß zunächst klar gelegt und festgestellt werden, worin das

Wesen der Knochenkohle besteht, und worauf die bekannten Eigenschaften derselben gegründet sind.

Es ist erstaunlich, auf wie viele, sich oft widersprechende Erklärungen, auf welche oft sonderbar erscheinenden Ansichten die Techniker in dieser Hinsicht gekommen sind, und unwillkürlich erinnert man sich an Goethe's Ausspruch: „Gewöhnlich glaubt der Mensch, wenn er nur Worte hörte, es müsse sich auch Etwas dabei denken lassen."

Eine, die bei Verwendung der Knochenkohle vorkommenden Erscheinungen umfassende und in der That erklärende Theorie ist bis jetzt nicht in der Technik aufgestellt oder wenigstens nicht bekannt geworden. Bei dem Mangel einer solchen Theorie folgte man bei Aufbereitung und Wiederbelebung der Knochenkohle mehr oder weniger empirisch gewonnenen Auffassungen, wobei nicht in Abrede gestellt werden soll, daß bei den Operationen chemische Agentien an und für sich richtig angewendet wurden. — Von mehreren Seiten dazu aufgefordert, übergebe ich im Folgenden der öffentlichen Beurtheilung eine von mir aufgestellte Theorie, welche ich dem Verfahren bei Verwendung und Wiederbelebung der Knochenkohle in der Zuckerfabrication seit langen Jahren mit Erfolg zu Grunde gelegt habe.

Gewöhnlich sagt man, die Knochenkohle wirke durch Flächenanziehung, was auch durchaus nicht bestritten werden kann. Die Vorstellung welche an diese allgemeine Erklärung geknüpft wird, als würde die Reinigung z. B. von Zuckersäften dadurch bewirkt, daß dieselben in den Poren der Kohle mit einer großen Fläche in Berührung kommen, ist, wenn man der Sache nur einige Aufmerksamkeit schenkt, ganz unklar, und führt uns dem Verständniß der Vorgänge um keinen Schritt näher. Die Flächenanziehung, die Attraction der Körper untereinander, sind allgemein bekannte Erscheinungen, welche physikalischen Gesetzen folgen; eine der interessantesten und wichtigsten Naturkräfte ist aber die Molecular-Attraction gasförmiger Körper an festen, und diese ist es, welche wir zunächst in Betracht zu ziehen haben. Aus dem Gesetze der Molecularbewegungen gasförmiger Körper folgt, daß Gase an den Flächen fester Körper sich verdichten, und da eine Naturkraft nicht aufgehoben werden kann, so ist ein fester Körper nicht denkbar, ohne eine an seinen Flächen verdichtete Gasschicht; ebenso wenig ist denkbar, daß an den Flächen der Poren eines porösen Körpers nicht eine gleiche Verdichtung statt haben sollte. In der That ist es ja auch allbekannt, daß die Knochenkohle (ein solcher poröser Körper) das 50fache und noch mehr ihres Volumens an gasförmigen Körpern aufsaugt, und um so mehr je leich-

ter das aufgenommene Gas durch Druck in flüssigen oder festen Zustand übergeführt werden kann.

In der Knochenkohle befinden sich also ohne Zweifel gasförmige Körper in 50- und mehrfach verdichtetem Zustande, oder mit anderen Worten: die in die Poren der Knochenkohle als Gase aufgesogenen Körper befinden sich darin in einem Zustande, welchen dieselben unter einem Drucke von 50 und mehr Atmosphären annehmen würden.

Betrachten wir nun zunächst, was für Gase sich in den Poren der Knochenkohle vorfinden. Angenommen, daß während des Glühens der Knochenkohle alle Gase ausgetrieben wurden, was jedoch nicht ganz der Fall seyn dürfte, so nimmt die Auffaugung derselben doch sofort ihren Anfang, sobald eine Erkältung der Kohle eintritt, und es bedarf einer längeren Zeit auch nach vollständiger Erkaltung bis das Auffaugen von Gasen unmerklich wird. Während des Glühens der Knochenkohle enthält die dieselbe umgebende Luftschicht natürlich die gasförmigen Verbrennungsproducte des Kohlenstoffes, also Kohlensäure resp. Kohlenoxyd, und diese Gase sind es, welche zunächst in den Poren verdichtet werden. Bei weiterer Erkaltung wird dann atmosphärische Luft (Stickstoff und Sauerstoff) aufgesogen; es ist einleuchtend, daß dabei, analog bekannten Erscheinungen (z. B. bei dem Platinschwamm in der Wasserstoff-Zündmaschine), eine chemische Verbindung eingeleitet und das etwa vorhandene Kohlenoxydgas in Kohlensäure übergeführt wird. Eine weitere Menge atmosphärischer Luft wird in unveränderter Zusammensetzung in den Poren der Kohle verdichtet. Bei längerem Liegen geglühter Knochenkohle an der Luft findet in deren Poren, gleichwie an den Flächen fester Körper überhaupt, ein Austausch der Gase statt, und beispielsweise ist die hygroskopische Eigenschaft des Spodiums bekannt, welche darin besteht, daß die Feuchtigkeit der Luft als (condensirtes) Wassergas in den Poren aufgenommen wird, und daß dadurch nicht condensirbare Gase (z. B. Stickstoff), vielleicht auch ein Theil Kohlensäure ausgetrieben werden. Eine frische, gut geglühte Knochenkohle, an und für sich ein äußerst poröser Körper und bestehend aus basisch-phosphorsaurem Kalk, kohlensaurem Kalk und Kohle, enthält also in den Poren eingeschlossen: Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff in verdichtetem Zustande, und ohne Zweifel müssen die Wirkungen und Eigenschaften der Knochenkohle dem Vorhandenseyn dieser Gase in diesem Zustande zugeschrieben werden. Eine an der Luft längere Zeit lagernde Knochenkohle verliert in vieler Beziehung an Wirksamkeit.

Von den Erscheinungen, welche bei Anwendung der Knochenkohle auftreten, sind es vornehmlich zwei, um derentwillen wir dieselbe in der

Zuckerfabrication so hoch schätzen, nämlich die Abscheidung von Kalk aus den Zuckersäften und die Entfärbung der letzteren.

Die Eigenschaft der Kohlensäure, sich mit Kalk zu der unlöslichen Verbindung von kohlensaurem Kalk zu vereinigen, ist zu bekannt, als daß sie angezweifelt werden könnte. Die Gegenwart von Kohlensäure in den Poren von Knochenkohle kann aber nicht bestritten werden, und es würde die Ausscheidung von Kalk auf die einfachste Weise dadurch erklärt seyn. — Gegen den Einwand, es könne sich löslicher doppelt-kohlensaurer Kalk bilden, spricht in Betracht der Constitution des Körpers der Knochenkohle, die Gegenwart des basisch-kohlensauren Kalkes.

Es ist kaum begreiflich, wie bei der so einfachen Lage der Sache und da doch die Eigenschaften der Kohlensäure hinlänglich genug bekannt sind, jemals andere Hypothesen der Kalkabscheidung aufgestellt werden konnten, denn wo immer Kalklösungen oder leicht zersetzbare Kalkverbindungen (Kalksaccharate) mit Kohlensäure in Berührung kommen, da muß eine Verbindung zu kohlensaurem Kalke und andererseits eine Zersetzung des Kalksaccharates stattfinden. Ohne Frage muß derselbe Vorgang bei der Filtration von kalkhaltigen Zuckersäften durch Knochenkohle eintreten, ja es kann derselbe nicht einmal verhindert werden, wo wir es mit jedenfalls sehr dichter, wahrscheinlich fester Kohlensäure in den Poren des Spodiums zu thun haben

Was nun die Entfärbung von Zucker- und anderen Pflanzensäften betrifft, so ist dieselbe einfach als ein Bleichproceß zu betrachten, bei welchem die Pflanzenfarbstoffe durch den in den Poren der Knochenkohle verdichteten Sauerstoff oxydirt, zerstört resp. abgeschieden werden, und man darf annehmen, daß das Bleichen von Gespinnstfasern und das von Pflanzensäften ganz analog vor sich geht. Setzen wir Gespinnstfasern der Einwirkung der atmosphärischen Luft oder sauerstoffentbindender chemischer Agentien aus, so werden zunächst die Pflanzenfarbstoffe zerstört, also die Fasern gebleicht; bei weiterer Einwirkung des Sauerstoffes wird indeß die Faser selbst angegriffen und zerstört. Ganz dasselbe findet bei der Filtration der Zuckersäfte über Knochenkohle statt. Jedem Zuckersieder ist die Thatsache bekannt, daß leider zu häufig bei der Filtration und meistens bei unrichtigem Verfahren oder bei Betriebsstörungen Zucker zersetzt wird, und es ist nicht schwer zu beobachten, daß überhaupt immer und unter allen Umständen bei der Filtration Oxydationsproducte des Zuckers gebildet werden, also Zucker zerstört wird. Das Vorkommen von Milchsäure (milchsauren Salzen) in den Zuckerfiltraten ist in vielen Fabriken eine tägliche Erscheinung, und man kann

sogar, bei hoher Temperatur, allen Zucker in den Filtern in Ameisensäure verwandeln.

Die Bildung von Milchsäure, von Ameisensäure aus Zucker kann aber ohne die Annahme des Hinzutretens von Sauerstoff zu den Elementen des Zuckers nicht leicht erklärt werden; es liegt indeß auch kein Grund vor, sich nach einer anderen Erklärung umzusehen, als daß eben der im verdichteten Zustande in der Knochenkohle vorhandene Sauerstoff im entsprechend erhöhten Maaße geneigt ist, sich chemisch mit organischen Körpern zu verbinden, oder daß er wenigstens seine bekannten Eigenschaften verloren hat, weil er in einem dichteren Zustande vorhanden ist, als in der atmosphärischen Luft. Wenn aber das Vorhandenseyn des Sauerstoffes in der porösen Kohle nicht in Frage kommen kann, und wenn wir seine Einwirkung auf die Zuckersubstanz selbst stets vor Augen haben, so dürfen wir um so weniger daran zweifeln, daß die Einwirkung desselben sich zunächst auf die bekanntlich sehr leicht zerstörbaren Pflanzenfarbstoffe erstreckt, und es ist dann die Entfärbung von Zuckersäften nichts Anderes als ein Bleichprocoeß, an welchem allerdings die vorhandene Kohlensäure nicht unwesentlichen Antheil nimmt.

Bei der Anwendung der Knochenkohle in der Zuckerfabrication wird dieselbe in den Filtern, bevor man Zuckersäfte auf dieselben fließen läßt, meistens durch Wasserdämpfe vorgewärmt, wobei sich ein starker Ammoniakgeruch zeigt.

In der Annahme, daß das Ammoniak beim Glühen der Kohle durch das Verbrennen stickstoffhaltiger organischer Substanzen entstanden, und nun also in dem zum Gebrauch kommenden Spodium fertig gebildet vorhanden sey, hört man häufig empfehlen, das Dämpfen so lange fortzusetzen als sich noch Ammoniakgeruch bemerkbar macht. Es wird aber wohl Niemand behaupten können, daß es ihm in der Praxis gelungen sey, die Ammoniakquelle gänzlich durch das Dämpfen erschöpft zu haben. Andererseits liegen Analysen nicht vor, durch welche die Menge Ammoniaks beim Ausdämpfen der Filter quantitativ nachgewiesen wäre. Die Menge Ammoniaks (welches sich übrigens als kohlensaures Ammoniak nachweisen läßt) ist augenscheinlich viel zu groß, als daß obige Annahme, wornach das Ammoniak von der Verbrennung stickstoffhaltiger Substanzen herrühren soll, auch nur annähernd zutreffen könnte, was besonders einleuchtet, wenn man in Betracht zieht daß ja bei der Wiederbelebung der Knochenkohle angestrebt wird, diese Substanzen vor dem Glühen durch Kochen mit Aetzlauge, Gähren, Waschen ꝛc. zu entfernen. Im Widerspruch hiermit schließt man häufig und nicht mit Unrecht,

von einem stärkeren und reicheren Ammoniakgeruch beim Dämpfen auf die größere Wirksamkeit der Knochenkohle.

Daß nur in seltenen Fällen Ammoniak in geringer Menge durch Auswaschen mit Wasser aus der Knochenkohle extrahirt werden kann, hat man durch die Eigenschaft dieser Kohle, Salze an sich zu ziehen, zu erklären versucht. Diese Hypothese führt aber auf Widersprüche, deren Erörterung bis auf Weiteres vorbehalten bleiben mag. Viel einfacher ist die Vorstellung über das Entstehen des Ammoniaks, wenn wir uns erinnern, daß wir durch Aufnahme atmosphärischer Luft in den Poren der Knochenkohle freien Stickstoff haben. Dieser verbindet sich in so inniger Berührung mit den Elementen des Wassers (Wasserdampfes) zu Ammoniak, welches sich in der Kohle wenigstens theilweise mit Kohlensäure sättigt, und von dem abgehenden Dampfe entführt wird.

Fassen wir außer diesen Erscheinungen noch andere in's Auge, welche die Knochenkohle hervorzurufen im Stande ist, z. B. die Zersetzung des Zweifach-Jodkaliums, des schwefelsauren Indigo's ꝛc., so findet man wohl keine, welche sich nicht durch die hier entwickelte Theorie leicht erklären ließe, daß nämlich die Wirkungen der Knochenkohle und die dabei auftretenden Erscheinungen (abgesehen von der mechanischen Reinigung) ihren Grund hauptsächlich in dem Vorhandenseyn von Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff in den Poren haben, wobei die Zusammensetzung des Spodiumkörpers selbst und seine größere oder geringere Porosität in gewisser Beziehung nicht ohne Bedeutung seyn mögen.

Hält man an der Richtigkeit der dargelegten Theorie fest, so ergeben sich für den praktischen Zuckerfabrikanten zunächst daraus Fingerzeige von oft nicht geringem Werthe. Um nur ein Beispiel anzuführen, ist es beim Raffineriebetriebe in vielen Fällen nicht gut, die Kohle vor dem Glühen behufs der Wiederbelebung einer Gährung zu unterwerfen, wogegen es sehr zweckmäßig ist, die geglühte Kohle so rasch wie möglich durch Ausbreiten in dünnen Schichten auf kalten Flächen erkalten zu lassen. — An der Hand dieser Theorie ist es ferner nicht schwer, den Grund von Betriebsstörungen welche bei der Filtration leider häufig vorkommen, zu erkennen und zu beseitigen. Auch hierfür ein Beispiel: Wenn eine ammoniakhaltige Zuckerflüssigkeit im kupfernen Vacuum-Apparat verkocht wird, so können unter besonderen Bedingungen daraus graue schmutzige Färbungen resultiren, indem sich salpetrigsaures Kupferammoniak bildet, welches mit etwa im Zucker vorhandenen Extractivstoffen eine Kupfertinte von intensiver Färbung gibt. Solche Färbungen kann man vermeiden, wenn man die Bildung von Ammoniak dadurch

verhindert, daß die Kohle vor der Filtration nicht gedämpft wird, und nur mäßig warme, nicht heiße Klärsel filtrirt werden.

Die Anführung von weiteren Beispielen und die Erklärung von anderen einschlägigen Erscheinungen würde hier zu weit führen, und es soll nun in Betracht gezogen werden, durch welche Verfahrungsweise die Knochenkohle zunächst in der Zuckerfabrication ersetzt werden könnte. Eine solche Verfahrungsweise bezüglich des Raffineriebetriebes zu finden, scheint nicht fern zu liegen. Für die Abscheidung von Kalk ist schon seit Jahren Kohlensäure in gasförmiger Gestalt eingeführt, und es sind verschiedene andere Säuren, welche mit Kalk unlösliche Verbindungen eingehen, dafür in Vorschlag gebracht worden, als Phosphorsäure, Fettsäure, Oxalsäure, Flußsäure 2c. Es scheint keine Schwierigkeit für die Annahme vorzuliegen, daß es bald gelingen möchte, durch diese oder ähnliche Mittel eine vollständige Abscheidung des Kalkes zu bewirken.

Es bliebe demnach nur noch übrig, außer einer mechanischen Reinigung die Entfärbung der Zuckersäfte zu bewirken. Chemische Agentien, welche wir zum Bleichen von Faserstoffen verwenden, z. B. Chlor, übermangansaures Kali, Chromsäure, sind ihrer Natur nach schon von der Benutzung zum Bleichen der Zuckersäfte ausgeschlossen; um so mehr muß man alle Aufmerksamkeit auf Einführung von modificirtem Sauerstoff (Ozon) resp. ozonisirter atmosphärischer Luft richten. Die Schwierigkeiten welche sich hierbei darbieten, sind nicht zu verkennen, indeß erscheint die Erreichung eines solchen Zieles für die Zuckerfabrication von sehr großer Wichtigkeit und sehr wohl möglich, wenn sich tüchtige Kräfte der Ausführung widmen. Es muß noch bemerkt werden, daß (wie vor Kurzem aus England berichtet wurde) Zuckerflüssigkeit durch Anwendung der Contactelektricität entfärbt worden ist; eine Mittheilung welche der weiteren Verfolgung sehr werth erscheint.

Zum Schluß sey noch beiläufig darauf hingewiesen, daß mittelst Hindurchleiten von Dampf durch geglühte Knochenkohle sehr billig Ammoniak und dessen Salze gewonnen werden können, die ja heutzutage für die Düngerfabrikanten von großer Wichtigkeit sind.

XVI.

Schnellwaage zur Bestimmung des Stärkegehaltes der Kartoffeln; von Dr. Aug. Schwarzer, Professor an der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Tabor in Böhmen.

Der Stärkegehalt der Kartoffeln wird gewöhnlich nach der Dichte derselben beurtheilt, da zwischen der Dichte und dem Stärkegehalte eine ziemlich constante und bekannte Beziehung besteht.

Die Dichte kann nun in mannichfacher Weise ermittelt werden; handelt es sich aber um möglichst genaue Resultate, so ist dazu die Anwendung der Waage kaum durch irgend ein anderes Meßinstrument zu ersetzen. Nach dem gewöhnlichen bekannten Verfahren wird die Dichte gefunden, indem man das Gewicht des Körpers durch den Gewichtsverlust desselben im Wasser dividirt. Die doppelte Abwägung und der Umstand, daß der der Dichte entsprechende Stärkegehalt erst in einer Tabelle aufgesucht werden muß, macht dieses Verfahren für die Praxis unbequem.

Durch die Anwendung der Schnellwaage wird jedoch diese Methode bedeutend vereinfacht, da die Abwägung im Wasser schnell ausgeführt und der Stärkegehalt unmittelbar auf dem Waagearme abgelesen werden kann.

Damit die Richtigkeit der Resultate nicht leide, muß die Schnellwaage eine hinreichende Empfindlichkeit besitzen. Dieß kann durch eine entsprechende Construction des Waagebalkens erreicht werden.

Die Constructionsverhältnisse welche die Empfindlichkeit des Waagebalkens bedingen, sind für die Schnellwaage dieselben wie für die gleicharmige Waage. Es muß nämlich der Schwerpunkt des unbelasteten Balkens nahe unter der Drehungsachse desselben liegen; die Linie welche die Angriffspunkte der auf beiden Armen wirkenden Gewichte verbindet, muß ebenfalls möglichst nahe unter dieser Drehungsachse durchgehen, und der Arm für das abzuwägende Gewicht muß eine entsprechende Länge haben. Da der Angriffspunkt des Laufgewichtes veränderlich ist, so muß die Bahn auf welcher sich derselbe verschiebt, eine gerade Linie oder eine Ebene seyn, deren Verlängerung in die Aufhängekante der Last fällt, und zugleich möglichst nahe unter der Drehungskante des Waagebalkens durchgeht.

Die weitere Einrichtung der Waage ergibt sich aus folgenden Erfordernissen.

Damit die Durchschnittsdichte einer größeren Quantität Kartoffeln einigermaßen verläßlich bestimmt werde, muß die zur Prüfung entnommene Probe aus einer größeren Anzahl Knollen bestehen, da selbst Knollen

von derselben Herkunft je nach ihrem Alter, ihren Entwickelungs- und Ernährungsverhältnissen bedeutende Unterschiede in der Dichte zeigen. Balling hält etwa 10 Pfd. Knollen dazu für erforderlich, welches Gewicht (10 Zollpfund oder 5000 Gramme) auch hier als Grundlage für die Construction der Waage beibehalten werden mag.

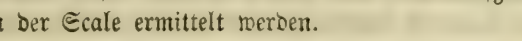
Zur Aufnahme der Knollen wird auf dem kürzeren Arme der Waage ein hinreichend geräumiger Drahtkorb mittelst einer Drahtkette aufgehängt, und das Gewicht desselben mit dem Gewichte des Waagebalkens so ausgeglichen, daß wenn der leere Korb unter Wasser versenkt wird, die Zunge in die lothrechte Lage sich einstellt. Zur jeweiligen Ausgleichung kann auf dem längeren Arme eine verschiebbare, mit einer Schraube festzustellende Hülse angebracht werden.

Werden nun die abgewogenen 10 Pfd. Kartoffeln in den Drahtkorb unter Wasser gebracht, so üben sie auf den kürzeren Arm einen Zug aus, welcher gleich ist dem ihnen unter Wasser verbliebenem Gewichte. Dieses Gewicht ist von ihrer Dichte und folglich auch von ihrem Stärkegehalte abhängig, und da dasselbe durch ein auf dem längeren Arm verschiebbares Laufgewicht ausgeglichen wird, so entsprechen die verschiedenen Lagen des Laufgewichtes dem Stärkegehalte der Kartoffeln und können denselben unmittelbar bezeichnen.

Die Gewichte welche 5000 Grm. Kartoffeln unter Wasser behalten, sind nach den von Balling ermittelten Beziehungen zwischen der Dichte und dem Stärkegehalte in der nachfolgenden Tabelle verzeichnet.

Stärkeprocente	Trockensubstanzprocente	Dichte	Gewicht von 5000 Grm. Kartoffeln unter Wasser	Längenverhältnisse der Scalentheile
9	16,4	1,0576	272,1	
10	17,4	1,0621	292,3	20,2
11	18,5	1,0666	312,1	19,8
12	19,5	1,0710	331,5	19,4
13	20,5	1,0754	350,7	19,2
14	21,5	1,0798	369,6	18,9
15	22,6	1,0842	388,2	18,6
16	23,6	1,0885	406,5	18,3
17	24,6	1,0928	424,5	18,0
18	25,7	1,0971	442,3	17,8
19	26,7	1,1013	459,8	17,5
20	27,7	1,1055	477	17,2
21	28,8	1,1096	494	17,0
22	29,8	1,1138	510,8	16,8
23	30,8	1,1179	527,3	16,5
24	31,9	1,1220	543,5	16,2
25	32,9	1,1260	559,5	16,0
26	33,9	1,1300	575,4	15,9

Auf Grund dieser Tabelle können nun das Laufgewicht und die Dimensionen der Scale ermittelt werden.



Es seyen a, m und b die Stellungen des Laufgewichtes für den größten, für einen mittleren und für den kleinsten Stärkegehalt.

Das Laufgewicht sey p Gramme.

Für das Gleichgewicht bestehen die Gleichungen:

$$272{,}1\ cd = p\ .\ bc$$
$$q\ .\ cd = p\ .\ mc$$
$$575{,}4\ cd = p\ .\ ac$$

oder: $\frac{575{,}4}{ac} = \frac{q}{mc} = \frac{272{,}1}{bc} = \frac{575{,}4 - q}{am} = \frac{303{,}3}{ab}$

und: $\frac{ab}{bc} = \frac{303{,}3}{272{,}1}$, $\frac{am}{ab} = \frac{575{,}4 - q}{303{,}3}$

Daraus sieht man, daß das Längenverhältniß der Scalentheile $\frac{am}{ab}$ unabhängig ist von der Größe des Laufgewichtes und von der Länge dc.

Die Länge ab soll 17 Scalentheile umfassen, da die Stärkegehalte von 9 bis 28 Proc. zu verzeichnen sind. Ein solcher Scalentheil entspricht einem Procent. Gibt man den 17 Scalentheilen zusammen die Länge von 20 Centimetern, so wird jeder, da ihre Längen nur wenig verschieden sind, mehr als einen Centimeter betragen, und kann noch deutlich in 10 Unterabtheilungen, einem Zehntel-Procent entsprechend, abgetheilt werden.

Es ist somit für ab die Länge von 20 Centimetern angemessen.

Aus dieser Länge berechnet sich die Länge:

$$bc = \frac{ab\ .\ 272{,}1}{303{,}3} = 17{,}94 \text{ Centimet.}$$

Die Länge cd ist bestimmt durch die Gleichung:

$$cd = \frac{p\ .\ bc}{272{,}1} = \frac{p\ .\ 17{,}94}{272{,}1},$$

und ist demnach abhängig von der Wahl des Laufgewichtes p.

Berücksichtigt man, daß mit der Verkürzung der Länge cd die Empfindlichkeit der Waage abnimmt, und andererseits die Verlängerung von cd auch eine verhältnißmäßige Verlängerung des ganzen Waagebalkens zur Folge hat, so wird man sich für einen mittleren Werth zu entscheiden haben. Wählt man p = 272,1 Grm., so wird cd = 17,94 Centimet. seyn, und diese Länge wird nach beiden angedeuteten Richtungen entsprechen.

Die einzuhaltenden Dimensionen sind somit:

a) die Entfernung des Aufhängepunktes des Korbes von der Drehungsachse des Balkens rund 18 Centimeter;
b) die Entfernung der Drehungsachse vom Endpunkte der Scale rund 38 Centim.;
c) das Laufgewicht 272,1 Grm.

Wenn der Waagebalken nach diesen Dimensionen hergestellt ist, werden die Grenzpunkte der Scale am besten empirisch bestimmt, indem man den Anfangspunkt dort verzeichnet, wo das Laufgewicht einem ihm gleichen Gewichte von 272,1 Grm. und den Endpunkt dort, wo es dem Gewichte von 575,4 Grm. das Gleichgewicht hält. Die dazwischen liegenden Scalentheile erhalten Längen welche den in der letzten Rubrik der Tabelle verzeichneten Zahlen proportional sind, und werden mit den Ziffern bezeichnet welche den ganzen Stärkeprocenten entsprechen. Zur Ablesung von Zehntelprocenten kann jeder Scalentheil in zehn gleiche Unterabtheilungen abgetheilt werden.

Das Laufgewicht ist mit einem Rahmen versehen, welcher mittelst einer scharfen Kante auf dem längeren Waagearme aufruht und vorn einen Schlitz hat, durch welchen die Theilstriche sichtbar werden, auf welche die scharfe Kante weist. Einer jeden Waage wird ein Gewichtsstück von 5000 Grm. zum Abwägen der Kartoffeln beigegeben.

Die Bestimmung des Stärkegehaltes ist nun leicht verständlich:

Die zu prüfenden Kartoffeln werden abgewaschen und abgetrocknet; dann werden davon 5000 Grm. abgewogen. Der Korb der Schnellwaage wird in ein Gefäß mit Wasser versenkt, und wenn die Zunge bei unbelastetem Waagebalken nicht in die Verticale einspielen sollte, so wird dieß durch die Verschiebung der verstellbaren Hülse bewirkt. Ist der Waagebalken einmal so hergerichtet, so wird es wohl erst nach längerer Zeit nöthig seyn denselben wieder zu controlliren. Die abgewogenen Kartoffeln werden nun in den Korb unter Wasser gebracht, das Laufgewicht so weit als zur Ausgleichung der Waage nöthig vorgeschoben, und die Zahl, auf welche die Kante des Laufgewichtes weist, als die gesuchten Stärkeprocente abgelesen.

Man kann so leicht in kurzer Zeit mehrere Proben, welche man vorher abgewogen hat, prüfen, da an der Anordnung der Waage dabei nichts zu ändern ist.

Will man die Schnellwaage auch zum Abwägen der Probe benutzen, so bringt man auf dem kürzeren Arme zwei Körbe über einander an, von denen der untere in's Wasser taucht. Der unbelastete Waage-

balken muß dann mit beiden Körben, während der eine unter Wasser versenkt ist, in die Gleichgewichtslage sich einstellen.

Dem Laufgewichte wird noch ein Gewichtsstück angehängt, welches so abgemessen wird, daß das so belastete Laufgewicht, auf den Endpunkt der Scale gestellt, ein auf den kürzeren Arm wirkendes Gewicht von 5000 Grm. ausgleicht.

Die abzuwägenden Kartoffeln werden in den oberen Korb gebracht, mit dem belasteten Laufgewichte werden 5000 Grm. davon abgewogen, dann in den unteren Korb unter Wasser übertragen, und es wird mit dem von dem Zulagegewichte befreiten Laufgewichte in bereits bekannter Weise der Stärkegehalt bestimmt.

Diese complicirtere Einrichtung der Schnellwaage wird jedoch in vielen Fällen entbehrt werden können, da man dort, wo diese Bestimmungen ausgeführt werden, hinreichend gute Waagen zur Verfügung hat. Die zu diesem Zwecke zu verwendende Waage braucht eben nicht außergewöhnlich empfindlich zu seyn, denn wenn auch beim Abwägen der 5000 Grm. Kartoffeln um 5 Grm. gefehlt würde, so beträgt der daraus entstehende Fehler in der Stärkebestimmung erst $^1/_7$ Procent.

Nachdem ich nun die Construction und die Anwendung der Schnellwaage zur Stärkebestimmung der Kartoffeln hinreichend beschrieben zu haben glaube, will ich noch eine Bemerkung über eine Methode beifügen, welche man zu demselben Zwecke häufig anwendet. Es ist das die Stärkebestimmung mittelst einer Kochsalzlösung, in welcher man die zu prüfenden Kartoffeln schwimmen läßt. Handelt es sich um die Ermittelung des Stärkegehaltes oder der Dichte einzelner Knollen, so läßt sich gegen diese Methode nichts einwenden, sie ist nicht nur richtig sondern auch sehr bequem. Nicht so ist es aber, wenn es sich um eine verläßliche Durchschnittsdichte handelt. Man nimmt in diesem Falle an, daß die Durchschnittsdichte der Kartoffeln gleichkomme der Dichte der Salzlösung, bei welcher einige Knollen in der Lösung schwimmen und einige niederfallen. Diese Annahme setzt voraus, daß die Dichte der niedergesunkenen Kartoffeln um ebensoviel die Dichte der in der Lösung schwimmenden übertrifft, als die Dichte der obenschwimmenden darunter bleibt. Offenbar wird diese Voraussetzung nur zufällig zutreffen, und kann in ungünstigen Fällen sich bedeutend von der Wahrheit entfernen. Es ist somit zur Bestimmung der Durchschnittsdichte diese Methode principiell unrichtig. Die Unsicherheit des Resultates wird um so größer, je weniger Knollen man zur Ermittelung des Durchschnittes verwendet. Wollte man aber eine größere Menge Knollen anwenden, so hätte man dazu

eine große Menge Salzlösung und ein ungewöhnlich großes Glasgefäß nöthig, damit die Knollen frei schwimmen und beobachtet werden könnten.

Mit Rücksicht auf diese Umstände wird gewiß die Anwendung der Waage, besonders der oben beschriebenen Schnellwaage, zur Ermittelung der Durchschnittsdichte dieser Methode vorzuziehen seyn.

Miscellen.

Eine große Dampfpfeife.

Die mächtigste Dampfpfeife in der Welt ist wohl jene, welche kürzlich in der Maschinenbau-Anstalt zu Portland in den Vereinigten Staaten für das Leuchtthurm-Departement angefertigt wurde. Sie hat 18 Zoll Durchmesser, und wiegt gegen 150 Pfd. Sie erfordert einen Dampf von 60 Pfd. Druck per Quadratzoll, welcher von einem eigens hierfür bestimmten Dampfkessel geliefert wird. Bei ruhigem Wetter wird die Pfeife bis auf eine Entfernung von 5 Miles gehört. Sie wird als Nebelsignal verwendet werden. (Engineer vom 10. November 1871, Nr. 828.)

Erfahrungen mit Stahlschienen.

Beim Gebrauche der Stahlschienen auf der großen belgischen Centraleisenbahn hat sich ein interessanter Punkt ergeben. Man hat gefunden, daß die verlegten Stahlschienen sich zwar in Bezug auf Abnutzung vortrefflich halten, aber einen solchen Grad von Politur annehmen, daß die Wirkung der Bremsen und die Adhäsion der Maschine ernstlich gefährdet ist. Es sind Versuche eingeleitet, um über diesen Gegenstand noch weitere Thatsachen zu sammeln. (Engineer; Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.)

Dauerhaftigkeit der Bahnschienen aus sogen. homogenem Eisen.

Der Oberingenieur der Alleghany Valley Railroad erstattete der Compagnie folgenden Bericht in diesem Betreff: „Ich habe niemals eine völlig gleichförmig abgenutzte Schiene gesehen, auch habe ich niemals von irgend einem Ingenieur, trotz häufiger Erkundigungen, in Erfahrung bringen können, daß er dergleichen gesehen habe. Bei einem Gespräch darüber mit einem der bedeutendsten Eisenfabrikanten von Pittsburg machte dieser mir das Anerbieten, der Compagnie ein paar Eisenschienen, aus seinem gewöhnlichen Handelseisen gefertigt, zu liefern. Dieselben wurden geliefert und im März 1868 verlegt, an der anderen Seite des Geleises lagen Stahlkopfschienen. Beide lagen an einer Stelle, wo sie dem stärksten Verkehr ausgesetzt waren. In weniger als 9 Monaten waren die Stahlschienen angefahren und kurz nachher wurden sie weggenommen und durch Brady's Bendrails ersetzt. Diese wurden abgenutzt, gegen andere ausgewechselt und auch diese abgenutzt, während die zwei von oben erwähnter Quelle bezogenen Schienen noch in dem Geleise liegen und anscheinend noch nicht gelitten haben." (Mechanics' Magazine; Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.)

Ueber die Festigkeit von Eisen und Stahl bei starkem Frost.

In der Versammlung des westphälischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 1. October 1871 (in Witten) machte Hr. Stambke auf die Versuche aufmerk-

sam, welche in dieser Richtung in England gemacht worden sind (man s. den betreffenden Bericht im polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 366). Man habe dort Drähte belastet, während sie auf einen Theil der Länge durch Eis gekühlt waren. Da nun diese Drähte immer nicht an der gekühlten Stelle zerrissen, so hat man daraus den Schluß gezogen, daß die Festigkeit des Eisens und Stahles bei niederer Temperatur zunehme. Abgesehen davon, daß diese Schlußfolgerung nicht richtig ist, lehrt ja auch die Erfahrung, daß im Winter bei strengem Frost auf den Eisenbahnen zahlreiche Bandagenbrüche vorkommen, im Sommer dagegen gar nicht. Auf den preußischen Eisenbahnen beträgt die Zahl der Bandagenbrüche in jedem Winter 200 bis 500, die rheinische Eisenbahn hatte im vorigen Winter an einem Tage allein 12 Brüche von Locomotivbandagen. Die Reifen werden ursprünglich etwas kleiner gedreht als das Rad (etwa $\frac{1}{6}$ Linie pro Fuß Durchmesser oder 14 Millimet. pro Meter), also mit Spannung aufgebracht, und diese Spannung vermehrt sich durch die Zusammenziehung in der Kälte. Außerdem wirkt der Frost auf den Boden und macht denselben härter und weniger nachgiebig. Das Springen der Bandagen tritt immer erst dann ein, wenn ein längeres Frostwetter den Boden bis auf eine größere Tiefe hart gemacht hat. Am meisten ist der Gußstahl dazu geneigt, der im Uebrigen das allerbeste Material für diesen Zweck ist. Man muß denselben daher so weich wie möglich wählen. Wenn die Engländer solche Erscheinungen nicht haben, so muß das an den milden Wintern oder daran liegen, daß die Bandagen aus weichem Eisen bestehen.

Dazu constatirte Hr. A. Schmidt, daß auch in England die Bandagenbrüche wohl bekannt sind und daß schon vor 10 Jahren, als man fast nur eiserne Bandagen hatte, während starken Frostes die Räder auf jeder Station mit dem Hammer untersucht wurden.

Hr. Asthöver behauptete, daß die Festigkeit des Stahles gegen Stoß entschieden bei Frost abnehme. Redner hat aus demselben Gußstahlblocke zwei Eisenbahnachsen anfertigen lassen, die eine bei starkem Frost im Freien liegen lassen, die andere im geheizten Raume. Als man nun die Achsen unter ein Fallwerk brachte, brach die kalte Achse beim ersten Schlage, die warme hielt 36 Schläge aus, ehe der Bruch erfolgte.

Hr. H. Blanck machte noch darauf aufmerksam, daß die Ausdehnung durch die Wärme bei Stahl geringer ist, als bei Eisen, es müßte daher eigentlich die Bandage bei Frost lockerer werden, wogegen Hr. Dahlhaus glaubte, die Mitte des Rades werde durch Achsenreibung immer etwas erwärmt.

Hr. Sudhaus wies nun darauf hin, daß die englischen Versuche sich auf ruhende Belastung beziehen, bei vorkommenden Stößen sey das Verhältniß ein ganz anderes. Namentlich machen sich dann die Einflüsse geringer Beimengungen von Phosphor 2c. geltend. Diese Ursache dürfte auch den Erscheinungen zu Grunde liegen, welche Hr. Blanck erwähnte, daß nämlich im Winter Gußstücke, selbst solche von ganz symmetrischer Gestalt, z. B. Walzen, mehrere Tage nach dem Gusse plötzlich zerspringen.

Hr. A. Schmidt hat denselben Versuch wie Hr. Asthöver gemacht, ohne aber einen Unterschied in der Festigkeit zu finden, kann jedoch nicht mit Bestimmtheit versichern, daß beide Achsen aus demselben Block waren. Dazu bemerkte Hr. Asthöver, daß derselbe Stahlsatz durch verschiedenartiges Eingießen sehr verschiedene Eigenschaften bekomme. So habe Hr. Kocher in Haspe einmal eine Partie Gußstahlachsen der weichsten Sorte durch Abschrecken in Wasser um $\frac{1}{8}$ Zoll (3 Millimet.) verkürzt. Bei härterem Stahl, der bei dieser Behandlung glashart wird, findet eine Verlängerung Statt. — Hr. Vogelsang führte die Debatte auf ein größeres Feld durch Hervorhebung der Veränderung in der Textur des Eisens in Folge häufig wiederholter Erschütterungen. So verbreitete sich die Debatte über das wiederholt erörterte streitige Thema vom Uebergang des sehnigen Eisens in den körnigen krystallinischen Zustand. Die eine Partei nennt den krystallinischen Zustand die Ursache des stattgehabten Bruches, die andere betrachtet ihn als eine begleitende Erscheinung. Eine Vereinigung der auseinander gehenden Ansichten fand auch dießmal nicht Statt. Neu war dabei eine Mittheilung des Herrn von der Heyde, daß Pumpengestänge in Gruben dem plötzlichen Bruche durch Ermüdung des Eisens sehr ausgesetzt sind, namentlich wenn sie seitlich in Anspruch genommen werden, z. B. ein langer Saugsatz angehangen ist, wie wohl bekannt seyn dürfte. Nach der Aussage eines Grubenbeamten soll sich der bevorstehende Bruch durch starken Magnetismus des Eisens ankündigen, derselbe hat

geäußert: wenn ich meine Grubenlampe an's Gestänge werfe, und sie bleibt hängen, dann ist es hohe Zeit dasselbe auszuwechseln! (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871, Bd. XV S. 734.)

Verfahren zur Verwerthung der Weißblechabfälle; von Adolph Ott in New-York.

Ich habe mir zu diesem Zweck ein neues Verfahren in den Vereinigten Staaten patentiren lassen, mit welchem seit drei Monaten ungefähr 300 Tonnen Weißblechabfälle aufgearbeiet worden sind. Die Neuheit meines Verfahrens besteht allerdings weniger in dem chemischen Processe, als in der Anwendung zweckmäßiger Apparate. Die Weißblech-Abschnitzel werden in eine aus dickem Kupferblech bestehende Trommel gegeben, welche mit einer Anzahl je zwei Zoll von einander abstehenden Löchern von 3/8 Zoll Durchmesser versehen ist. Sie faßt im Durchschnitt 1000 Pfd. Abfälle. Man läßt sie zuerst in einem Säurebad rotiren, in welchem das Zinn (resp. Zinn und Blei) vom Eisen abgelöst wird; alsdann wird sie mittelst eines Krahnes in ein Wasserbad gehoben, von da in ein alkalisches Bad und schließlich nochmals in ein Wasserbad. Im ersten Bade läßt man die Trommel je nach der Quantität freier Säure 5 — 50 Minuten rotiren, in den übrigen, nur zur Reinwaschung von der Säure dienenden, je 5 Minuten. Im Durchschnitte nimmt die Arbeit des Einfüllens und Entleerens der Trommel und das Passiren durch die vier Bäder 70 Minuten in Anspruch, und da eine Trommel 1000 Pfd. faßt, so lassen sich in einem Tage von 10 Arbeitsstunden 10 Ctr. oder 4½ Tonnen Weißblechabfälle mit Leichtigkeit aufarbeiten.

Im Säurebad werden außer Blei und Zinn gleichzeitig etwa 5 Proc. Eisen gelöst. Aus dieser Lösung wird, nachdem sie in passende Behälter abgezogen worden ist, zunächst das Blei ausgeschieden, worauf durch Hineinstellen von Zinktafeln reines Zinn gefällt wird. Letzteres wird zum Theil in wohlausgebildeten Krystallen, meist aber im schwammförmigen Zustande erhalten. Nachdem es im Wasser gut gewaschen worden ist, kann es in einem eisernen Kessel zum Schmelzen gebracht und zum Verkauf in Blockzinn gegossen werden. Da durch die Fällung des Zinnes Zink in Lösung übergeht (1 Theil Zink fällt ungefähr 2 Theile Zinn), so erhält man schließlich eine Lösung von Zink- und Eisensalz, welche entweder zum Conserviren von Holz gegen Fäulniß, als Desinfectionsmittel, oder zur Herstellung von verschiedenen Anstrichfarben verwendbar ist.

Die von Zinn reinen Weißblechabfälle lasse ich in Fässer verpacken und an die Eisenhütten versenden. Sämmtliche Arbeiten lassen sich durch 6 Mann besorgen. Was die Kosten der Säure und des Zinkes betrifft, so belaufen sich dieselben auf circa 16 Dollars per Tonne; für die Weißblechabfälle werden 2 — 3 Dollars per Tonne bezahlt, sofern dieselben assortirt und regelmäßig an die Fabrik abgeliefert werden. Das erhaltene Eisen verkauft sich zu 30 Doll. pro 2000 Pfd. und das Zinn zu 35 Doll. per Ctr, sofern es von jeder Spur Blei befreit ist. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung.)

Die Glasfabrication in Galizien; mitgetheilt von Dr. C. Otakar Cech in Prag.

Ueber den Stand der Glasfabrication in Galizien, über die Verhältnisse dieses Industriezweiges in einer wenig gekannten österreichischen Provinz und über die Rohstoffbeschaffung dieser Industrie daselbst, ist noch sehr wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen. Der Verbindung mit einer der größten galizischen Glasfabriken, in welcher ich verschiedene Versuche durch die freundliche Vermittelung des Directors derselben Hrn. A. v. Griewosz in Mikuliczyn mit mehr oder weniger Glück durchgeführt habe, verdanke ich die hier mitzutheilenden Notizen. Galizien importirt jährlich für etwa 2 Millionen Gulden böhmisches und mährisches Glas, wovon ein Theil nach Rußland, Rumänien und der Bukowina geht. An dem im Jahre 1870 aus Oesterreich expor-

tirten Glase im Werthe von 16,922,852 fl. participirt Galizien mit seinen 30 Hütten nur mit 50,000 fl.

Der Stand der galizischen Glasfabriksindustrie hat seit seinem Beginne (Ende des siebzehnten Jahrhunderts) an den Fortschritten der Technik wenig Antheil genommen, und die daselbst verwendeten böhmischen und deutschen Arbeiter verkommen in demselben Grade, wie die Leitung und der Ertrag der meisten hierländischen Etablissements. Und doch gibt es selten ein Land, welches in so eminenter Weise alle Erfordernisse eines gedeihlichen Aufschwunges der Glasfabrication vereinigt. Qualität und Quantität der für die Glasfabrication nöthigen Rohstoffe sind eine in jeder Beziehung vorzügliche und unerschöpfliche; hierher gehören: Holz, Kohle, feuerfester Thon, Quarz, Potasche, Soda, Kalk. Der natürliche Holzreichthum der Karpathen, sowie der niedrige Preis des Brennmateriales, sollten schon an und für sich hinreichen, ein fremdes Capital dem Aufschwunge der galizischen Glasfabrication zuzuführen, denn während böhmische und mährische Glasfabriken 8—10 fl. per Klafter Brennholz zahlen müssen, stellt sich der Preis desselben in Galizien nur auf 4 fl.

Der so überaus seltene feuerfeste Thon kommt in Krzeczowice bei Mirow in mächtigen Lagern vor und seine Qualität ist eine so vorzügliche, daß die Häfen bei 1600° Hitze unbeschadet 14 Wochen in Gebrauch bleiben können. Böhmische Hütten importiren denselben bereits, welcher als „Krakauer Thon" in den Handel kommt. Außerdem besitzt Galizien feuerfesten Thon bei Lubaczow und Podkamien, welcher sich vorzüglich zum Ofenbau eignet. Während die Quarzbeschaffung in böhmischen und mährischen Hütten bis 1 fl. 40 kr. per Centner kostet, ist der an unzähligen Orten in Galizien vorkommende vorzügliche Quarzsand mit 20 kr. per Centner zu haben. An den Ufern des Dniester sind durchwegs reiche Lager weißen Quarzsandes vorhanden. Die östlichen Glashütten Galiziens beziehen denselben von Zaleszczyk, aus einer Entfernung von 20 Meilen, und zahlen den „Korzec" = 3 Ctr. 60 Pfd. mit 2 fl. ö. W. Bukaczowiec an der Lemberg-Czernowicer Bahn, die Ufer des San, der Weichsel und die Umgegend Lemberg's sind auch reich an Quarzsand.

An Potasche producirt Galizien jährlich 5000—7000 Ctr., wovon allein Podolien 2000—2500 Ctr. aus Stroh erzeugt. Während in Galizien der Ctr. 8—12 fl. kostet, zahlen böhmische und mährische Hütten dafür 15—25 fl.

Würde man nur das in den Karpathen zwecklos verfaulende Bruchholz verwerthen, so könnte man jährlich in Galizien leicht 20,000 Ctr. Potasche der Glasfabrication zuführen.

Soda und Glaubersalz beziehen die galizischen Hütten von Oberberg und von Boczkow in Ungarn. Kalk besitzt Galizien in Hülle und Fülle zu äußerst billigen Preisen.

Während also alle Factoren einer gedeihlichen Entwickelung der galizischen Glasfabrication vorhanden sind, fehlt es bis jetzt an unternehmendem Geiste, welcher das brachliegende Capital ertragfähig gestalten würde.

Ueber phosphorfreie Zündmassen; von W. Jettel in Clausthal.

Die im Jahrg. 1871 des polytechn. Journals Bd. CCII S. 391 mitgetheilte Notiz über eine im Laboratorium von Hlasiwetz ausgeführte Analyse einer „schwedischen" Zündmasse ist in der gegebenen Form für den Praktiker wenig brauchbar. Zunächst ist bekanntermaßen einfach-chromsaures Kali zu Zündmassen nicht zu verwenden; ferner wird nicht Eisenoxydhydrat, sondern gewöhnliches Umbrabraun, also Eisenoxyd, angewendet. Die procentische Zusammensetzung müßte also heißen:

Glas	8,77
Leim	7 12
doppelt-chromsaures Kali	5,59 (statt 7,36 einfach),
chlorsaures Kali	46,76
Eisenoxyd	4,03 (statt 5,39 Eisenoxydhydrat)
Braunstein	13,07
Schwefel	7,41

Es ist anzunehmen, daß die der Analyse unterworfene Zündmasse nach folgenden einfachen Zahlen zusammengemischt wurde:

Glas	1¼ Pfd.
Leim	1 „
doppelt-chromsaures Kali	⅘ „
chlorsaures Kali . . .	6¾ „
Umbrabraun (Fe_2O_3) .	½ „
Braunstein	2 „
Schwefel	1 „

In dieser Zusammensetzung muß vor Allem der hohe Schwefelgehalt auffallen, da nach der Annahme Wiederhold's der Braunstein der Zündmasse sich mit dem Schwefel zu schwefelsaurem Manganoxydul umsetzen soll, damit die höchst lästige Entwickelung von freier schwefliger Säure bei der Entzündung vermieden werde. 2 Th. Braunstein könnten nämlich nur ½ Th. Schwefel in schwefelsaures Manganoxydul verwandeln. Der Verf. fand diese Ansicht durch den Versuch vollkommen bestätigt; eine nach den obigen Zahlen versuchsweise gebildete Zündmasse entzündete sich zwar ziemlich leicht an der amorphen Fläche, jedoch mit nur schwach leuchtender Flamme unter Entwickelung bedeutender Quantitäten von schwefliger Säure, so daß es kaum möglich war, mehr als drei bis vier Hölzchen in einem mittelgroßen Zimmer ohne große Belästigung der Geruchs- und Athmungsorgane zu entzünden. Die der Analyse unterworfene, angeblich sehr verbreitete Zündmasse, resp. Hölzchen, können daher keine „ächten," sondern nur eine ziemlich unvollkommene Nachahmung der ächten gewesen seyn. Eine von dem Verf. angewendete „schwedische" Masse, bei deren Entzündung sich weder schweflige Säure, noch sonst ein Geruch entwickelt, enthält auf 1 Gewichtstheil Schwefel nicht weniger als 21 Gewichtstheile chlorsaures Kali, also mehr als dreimal so viel, wie die analysirte Zündmasse. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 42.)

Haltbares gesilbertes Papier für die Photographie, nach Carey Lea.

Der Verf. fand vor einigen Jahren bei Versuchen mit hervorgerufenen Papierbildern, daß durch Zusatz von Weinsteinsäure zum Silberbad das empfindliche Papier für 10 Tage haltbar wurde. Da nun das jodirte Papier viel empfindlicher ist, als gewöhnliches Eiweißpapier, so dachte er, daß diese Eigenschaft der Weinsteinsäure (vielleicht auch der Citronensäure) die Basis eines sehr nützlichen neuen Druckverfahrens abgeben möchte. Kürzlich unternommene Versuche bestätigten diese Vermuthung. Man nimmt

krystallisirtes Silbernitrat	24 Grm.
Weinsteinsäure	1 „
Wasser	192 „

Das Silbernitrat und die Weinsteinsäure werden jedes für sich in Wasser gelöst, gemischt und nach einigen Stunden filtrirt. Das Bad wird im Dunkeln gehalten, sonst aber ganz wie gewöhnlich verwendet. Das Eiweißpapier wird die übliche Zeit schwimmen gelassen und zum Trocknen aufgehängt. Das Laboratorium muß möglichst dunkel seyn. Wenn das Papier trocken ist, legt man es in einen gut schließenden Kasten.

Zuweilen setzt der Verf. auf 120 Gramme des Bades 1 Gramm Gelatine und 12 Tropfen Glycerin hinzu. Die Gelatine läßt man in etwas Wasser anschwellen, dann löst man sie durch Erwärmen auf, und setzt das Glycerin und die Weinsteinsäure hinzu. Das Ganze gießt man in die Silberlösung. Die Säure verhütet das Erstarren der Lösung und hindert das Filtriren nicht.

Die Abdrücke haben, wenn sie aus dem Rahmen kommen, eine klare, braune Farbe; sie tonen leicht zu jeder gewünschten Nüance. Die Gelatine soll das Bild mehr an der Oberfläche des Papieres halten. Das Glycerin bewahrt dem Papier seine Geschmeidigkeit.

Das Räuchern geschieht kurz vor dem Gebrauche, ganz in gewöhnlicher Weise. Zum Tonen verwendet der Verf. das Goldbad mit essigsaurem Natron. Eigenthümlicherweise färbt sich zuweilen die Rückseite des Papieres, wird indessen beim Tonen oder Fixiren wieder ganz weiß, so daß man das Bild nicht von einem auf frisch

präparirtem Papier dargestellten unterscheiden kann. Vielleicht kann ein schwächeres Silberbad benutzt werden.

Papier, welches auf vorstehend angegebene Weise präparirt war, hat der Verf. drei Monate nach der Präparation verwendet, und dabei noch den besten Erfolg erhalten. (Photographisches Archiv, 1871 S. 194.)

Dauerhaftigkeit der photographischen Silberdrucke.

Carey Lea hat vor sieben Jahren eine Anzahl auf verschiedenartige Weise getonter Silberdrucke aufbewahrt, um ihre Dauerhaftigkeit zu beobachten, und erklärt jetzt, daß sämmtliche Drucke ohne Ausnahme sich dauerhaft erwiesen haben, und daß, wenn Silberdrucke gelb würden, die Schuld einzig und allein an der nachlässigen Behandlung läge, entweder, indem man eine zu große Zahl Bilder in eine kleine Quantität Fixirbad brächte, oder, indem man sie schlecht auswüsche. Diese Umstände kommen leider nur zu oft vor, und hierfür sind die Copirer verantwortlich. (Photographische Mittheilungen, 1872 S. 264.)

Die Photographie als Hülfsmittel bei der Erkennung falscher Cassenscheine.

Die neuerdings aufgetauchten, täuschend nachgeahmten falschen Cassenscheine haben, da die Erkennung derselben äußerst schwierig ist, dahin geführt, daß Kleinhändler, ja sogar Cassen die Annahme der Scheine überhaupt verweigern. Allerdings sind die veröffentlichten „untrüglichen Kennzeichen," als da sind: „die Zahl Fünf der Falsificate ist mehr ausgebaucht, die Schrift ist unsauberer, das Wappen nicht schraffirt" u. s. w., nicht geeignet, Jemanden vor Täuschung zu bewahren. Sie sind nicht mehr werth, als das Signalement eines Verfolgten. Hier wäre die Photographie ein treffliches Hülfsmittel zur Unterscheidung des Aechten vom Falschen.

Man photographire einen ächten und falschen Cassenschein naturgroß neben einander, man markire durch eine Unterschrift die besonderen Kennzeichen des falschen, man vervielfältige die gewonnene Platte sofort durch Lichtdruck.

Man kann auf diese Weise innerhalb weniger Tage Tausende von Abzügen gewinnen, diese für wenige Groschen jedem Kaufmann, jedem Cassenbeamten zugänglich machen und ihm dadurch ein untrügliches Mittel zur Vergleichung und Erkennung von Falsificaten an die Hand geben. Gern wird ein Jeder, der in Gefahr ist, mit einem Fünfthalerschein betrogen zu werden, 2 Sgr. (sie läßt sich dafür liefern) an solche Photographie wenden.

Die Möglichkeit, daß solche Photographien selbst als Falsificate benutzt werden können, läßt sich dadurch umgehen, daß man das Original durch eine Aufschrift (die natürlich mitphotographirt) passend verändert. Dr. Herm. Vogel. (Photographische Mittheilungen, 1872 S. 264.)

Darstellung von Farbstoffen aus Manganverbindungen; nach T. Rowan in Glasgow.

Durch modificirtes Erhitzen von kohlensaurem Manganoxydul oder von Manganchlorür können recht gute Deckfarben gewonnen werden. Das kohlensaure Manganoxydul wird erhalten durch Niederschlagen des bei der Chlorfabrication als Nebenproduct auftretenden Chlormangans mittelst eines Carbonates. Erhitzt man das Mangancarbonat in einem verschlossenen Gefäße, zu welchem der Sauerstoff der Luft nicht zutreten kann (welches aber einen Ausgang für Gas und Dämpfe besitzt), so erhält man ein sehr schönes grünes Pulver, sehr wohl geeignet zu einer Anstreichfarbe. Das Ausschließen der atmosphärischen Luft kann bewerkstelligt werden durch loses Ausfüllen der Ausgangsröhre des Gefäßes mit Kohle, welche die Gase und Dämpfe entweichen, aber keine Luft eintreten läßt. Erhitzt man Braunstein an der Luft, so erhält man

einen guten braunen Farbstoff. Führt man die letztere Operation bei gelinder Hitze aus, so wird eine feine schwarze Farbe gewonnen, besser geeignet zum Anstreichen als der gewöhnliche Braunstein. Das braune und das schwarze Pigment können direct aus Manganchlorür dargestellt werden. — Englisches Patent vom 8. Februar 1871. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 15.)

Darstellung von Anilinviolett; nach P. Holland in Chorley (England).

Die als Rosanilin bekannte Base wird in einem verschlossenen Gefäße mit Jod- oder Bromkalium (oder Bromnatrium), Schwefelsäure und Holzgeist etwa drei Stunden lang bei einer Temperatur von 120 bis 130° C. digerirt. Hierauf wird das Gemisch, dem eine kleine Menge Aetznatron (1/3 vom Gewichte des Jodides oder Bromides) zugesetzt ist, wieder erhitzt, doch nur bis auf 100°. Nach dem Abdestilliren des Holzgeistes wird der Rückstand mit Wasser ausgewaschen, dann in Salz- oder Essigsäure gelöst, und die Lösung zu einem Breie eingedampft. Das so erhaltene Violett ist in Wasser löslich. — Englisches Patent vom 9. Februar 1871. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 15.)

Neue Mordants zum Fixiren der Anilinfarben auf Baumwolle; von Armand Müller.

Die nachstehend beschriebenen, von dem Verf. in Gemeinschaft mit dem Professor Dr. Sopp aus Lyon im Laboratorium des Verf. ausgeführten Versuche gaben für die meisten Farben genügende, für Fuchsin, Violett und Jodgrün ausgezeichnete Resultate.

Man kocht die Baumwolle in Wasser, dem etwas Soda beigegeben wurde, gut ab und bringt sie nach dem Spülen so lange auf ein lauwarmes Bad aus Chamäleonlösung, bis sie durch das sich auf sie niederschlagende Manganhyperoxyd eine tief kaffeebraune Farbe angenommen hat. Es wird darauf ausgerungen, im Fluß gut gewaschen und so lange in einer klaren, lauwarmen Lösung von Zinnchlorür durchgenommen, bis die Baumwolle schön weiß gebleicht ist, was ziemlich rasch erfolgt. Durch diesen Proceß wird unlösliches Zinnoxyd auf der Faser befestigt.

Denselben Zweck erreicht man ebenfalls, wenn man an Stelle des übermangansauren Kalis eine reine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul anwendet und dann durch Kalkwasser zieht, oder endlich noch besser, wenn man klare Lösungen von Eisenvitriol und chlorsaurem Kali kalt zusammengießt und, langsam zum Sieden erhitzend, die Baumwolle darin chamois färbt. Durch beide Methoden wird Eisenoxydhydrat in der Faser niedergeschlagen, welches im Zinnbade als Eisenchlorür löslich wird, während Zinnoxyd zurückbleibt; nur wird dann die Baumwolle nicht gebleicht, wie bei Anwendung von Chamäleon geschieht.

Das Garn wird nun gut abgerungen, ausgewaschen, durch eine kochende, verdünnte Lösung von Natronwasserglas passirt, wiederum abgerungen und, ohne daß man es wäscht, sogleich seifenirt. Nach diesen Operationen ist die Beizung vollendet und es kann zum Ausfärben geschritten werden. Wendet man die Lösungen der Pigmente kalt, jedoch etwas concentrirt an, so gehen die Farben mit viel Feuer und Aechtheit auf.

Die hier beschriebenen, zur Befestigung des Eisens und des Zinnes dienenden Substitutionsmethoden sind in ihrer Anwendung fast ebenso einfach als die directen, lassen ferner die Lösungen weit mehr ausnutzen und geben reinere und egalere Färbungen.

Es dürfte sich auf diese Weise eine unbegrenzte Zahl Niederschläge in der Faser befestigen lassen, welche sowohl für die Färberei als für die Appretur von Wichtigkeit seyn könnten. So bringt man z. B. bei Anwendung von schwefelsaurem Eisenoxydul und folgend einem Zinnchlorürbad auf die Baumwolle mit Leichtigkeit 25 Proc. ihres Gewichtes Zinnoxyd, welche Beschwerung die Faser nicht im geringsten afficirt und für die hellsten Farben sowohl als für Weiß mit Vortheil (?) angewendet werden kann.

Noch sey Folgendes über die Lösung der Anilinfarbstoffe bemerkt: Directe Versuche ergaben, daß die mit diesen Pigmenten aufgefärbten Nüancen sich am Lichte um so unächter zeigten, je mehr Weingeist man zu ihrer Lösung verwendete. Der Verf. erklärt sich diese Thatsache aus dem Fuselölgehalte des käuflichen Sprits. Diese Verunreinigung bleibt nämlich auf dem gefärbten Zeuge zurück, und indem das Licht auf dieselbe einwirkt, treten ohne Zweifel Derivate des Amylalkohols auf, welche die Anilinfarben zerstören. (Chemisches Centralblatt, 1871, Nr. 37.)

Ueber die durch den Einfluß des Lichtes bewirkte Umwandlung des in Lösung befindlichen Rohrzuckers in Traubenzucker; von E. M. Raoult.

Der derzeitigen Annahme zufolge behält eine der Einwirkung von Fermenten entzogene Lösung von Rohrzucker bei der gewöhnlichen Temperatur ihren Geschmack und ihre chemischen Eigenschaften unbegrenzt lange; doch ist dieß ein Irrthum. Meiner mehrfach wiederholten Beobachtung zufolge kann sich eine Rohrzuckerlösung, ohne die geringste Gährung zu erleiden, im Laufe der Zeit verändern und mehr oder weniger vollständig in Traubenzucker umwandeln; ich habe einen Versuch abgeführt welcher den Beweis liefert, daß diese Umwandlung unter dem Einflusse des Lichtes stattfindet.

Am 12. Mai 1871 wurden nämlich 10 Grm. weißer Zucker in 50 Grm. reinem Wasser gelöst; von dieser Lösung wurden gleiche Volume in zwei Röhren von weißem Glase einige Minuten lang gekocht; dann wurden diese Röhren, noch bevor die Luft wieder in dieselben eingedrungen war, vor der Glasbläserlampe verschlossen. Hernach ward die eine derselben an eine völlig dunkle, die andere an eine wohlerleuchtete Stelle gebracht, jedoch beide neben einander, um denselben Temperaturschwankungen unterworfen zu seyn. Fünf Monate später, am 20. October, öffnete ich die Röhren; ihr Inhalt war vollkommen durchsichtig und schloß durchaus keine mikroskopische Vegetation ein. Die Flüssigkeit in der Röhre welche in der Dunkelheit geblieben war, trübte das Barreswil'sche Kupferoxydkali-Reagens nicht, enthielt also keinen Traubenzucker. Die dem Lichte ausgesetzt gewesene Zuckerlösung hingegen gab mit jenem Reagens einen reichlichen rothen Niederschlag; ungefähr die Hälfte des in ihr enthalten gewesenen Rohrzuckers war intervertirt worden. Somit verwandelt sich der in Wasser gelöste Rohrzucker in Folge der Einwirkung des Lichtes langsam in Traubenzucker.

Es ergibt sich daraus, daß ein Syrup viel Traubenzucker enthalten kann, selbst wenn der Fabrikant denselben nur aus Rohrzucker bereitet hat, und daß ein solches Product deßhalb keineswegs als verfälscht betrachtet werden muß. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1049; October 1871.)

Preis-Ausschreibung auf eine Schrift über Zuckerfabrication.

Der Verein ostböhmischer Zuckerfabrikanten schreibt hiermit einen Preis von 300 fl. ö. W. beziehungsweise 600 fl. ö. W. auf das beste Werk über Zuckerfabrication aus.

Das Werk soll aus zwei Abtheilungen bestehen, welche aber zusammen ein Ganzes bilden, und müssen enthalten

A. Die chemisch-technische Abtheilung:

a) bündige Analysen sämmtlicher bei der Zuckerfabrication vorkommenden und benutzten Rohmaterialien;

b) bündige Analysen sämmtlicher bei der Zuckerfabrication erzeugten Producte;

c) kurzgefaßte Erklärung und Beschreibung der für die Zuckerfabrication nothwendigen chemisch-technischen Arbeiten;

d) sämmtliche bei den technischen Manipulationen der Zuckerfabrication nothwendigen Hülfs- und Berechnungstabellen;

e) kurzgefaßte Beschreibung des Ganges der Zuckerfabrication von der Einlagerung der Rübe anfangend bis zur fertigen Waare (Rohzucker, Saftmelis und Raffinade).

B. Die technisch-mechanische Abtheilung:

a) detaillirte Beschreibung und theoretische Erklärung und Begründung sämmtlicher in der Zuckerfabrication benutzten Maschinen und Apparate;

b) die nothwendigen Hülfstabellen zur Berechnung der Leistungsfähigkeit dieser Maschinen und Apparate;

c) Anleitung zur Benutzung, Wartung und Instandhaltung derselben und

d) die nothwendigsten Abbildungen dieser Apparate und Maschinen.

Wird das von den gewählten Preisrichtern als am besten gelungen anerkannte Werk den ganzen oben angedeuteten Inhalt beider Abtheilungen enthalten, so erhält der Verfasser dieses Werkes den ganzen Preis von 600 fl. ö. W.

Werden aber von den Preisrichtern nur die die einzelnen Abtheilungen enthaltenden Schriften als beste anerkannt, so erhält der Verfasser der technisch-chemischen preisgekrönten Abtheilung den Preis von 300 fl. ö. W. und der Verfasser der technisch-mechanischen Abtheilung auch den Preis von 300 fl. ö. W.

Das preisgekrönte Werk wird im Verlage des Vereines in Druck gelegt werden und erhält der betreffende Herr Verfasser außer dem ausgeschriebenen Preise noch das usuelle Schriftsteller-Honorar per Druckbogen nach Herausgabe des Werkes.

Jeder Hr. Verfasser, der seine Schrift zur Concurrenz einreicht, erklärt sich im Vorhinein als einverstanden, daß aus derselben, wenn sie nicht preisgekrönt werden sollte, einzelne Theile zur Completirung des herauszugebenden Werkes bei der Redaction desselben benutzt werden können.

Selbstverständlich wird in dem herauszugebenden Werke veröffentlicht, welche Theile und von welchem Verfasser herrührend zu dieser Completirung entnommen wurden und wird dem dießbezüglichen Hrn. Verfasser für die Benutzung seiner Schrift ein entsprechendes Honorar zuerkannt.

Die eingereichten Concurrenzschriften sollen in beiden Landessprachen, also böhmisch und deutsch verfaßt seyn. Falls aber einer der HHrn. Concurrenz-Schriftsteller seine Schrift nur in einer der genannten Sprachen einreicht, so muß er sich im Vorhinein als einverstanden erklären, daß seine Schrift, wenn sie preisgekrönt werden sollte, auf Rechnung seines Schriftsteller-Honorares einem Fachmanne zur Uebersetzung in die andere Landessprache übergeben wird.

Die Concurrenzschriften müssen mit einem versiegelten, den Namen des Verfassers enthaltenden Motto an den Ausschuß des Vereines ostböhmischer Zuckerfabrikanten zu Handen des derzeitigen Geschäftsleiters Hrn. Fr. V. Goller, Zuckerfabriks-Director in Podebrad in Böhmen, bis zum 1. Januar 1873 eingesendet werden.

Falls bis zu dieser Zeit keine Schrift eingereicht werden sollte, welche des ausgeschriebenen Preises von den Preisrichtern als würdig erklärt wird, so wird der Concurs auf ein weiteres Jahr, bis zum 1. Januar 1874 verlängert.

Als Preisrichter sind von dem Ausschusse des Vereines gewählt

für die Abtheilung A, chemisch-technischer Theil:

1) Herr C. Myšyk, Zuckerfabriks-Director in Münchengrätz;
2) Herr C. Preis, Assistent der Chemie am Polytechnicum und Redacteur der Zeitschrift für Zuckerfabrikanten;
3) Herr Dr. Weiler, Chemiker des Vereines zur Hebung der Zuckerindustrie im Königreiche Böhmen.

Für die Abtheilung B, technisch-mechanischer Theil, sind gewählt:

1) Herr J. Dušek, Maschinenfabriks-Director in Prag;
2) Herr V. Hausmann, Professor am Polytechnicum in Prag, und
3) Herr J. Fischer, Zuckerfabriks-Director in Libeznic.

Im Falle von Stimmengleichheit der HHrn. Preisrichter für je zwei verschiedene Werke bestimmt der Ausschuß des Vereines, welcher der Schriften der Preis zuerkannt werden soll.

Der Ausschuß des Vereines ostböhmischer Zuckerfabrikanten.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XVII.

Neuer Wasserdruckmotor von A. Schmid in Zürich; beschrieben von G. Delabar in St. Gallen.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wie einige andere Städte der Schweiz, so ist auch Zürich in den letzten Jahren mit einer allgemeinen Wasserleitung versehen worden, welche nicht nur das nöthige Wasser zum Waschen und Kochen für den Hausgebrauch, zum Straßenreinigen, bei Feuersbrünsten u. s. w. liefert, sondern auch nebenbei zu gewerblichen Zwecken benutzt werden kann. Dazu wurde zur Zeit von der städtischen Bauverwaltung, an deren Spitze Ingenieur Bürki-Ziegler, ein sehr unternehmender und tüchtiger Mann steht, ein Reglement über Erstellung und Benutzung der hierzu geeigneten Wassermotoren aufgestellt und zur Lieferung solcher Motoren öffentlich eingeladen. [17]

In diesem Programm wurde bemerkt, daß diese hydraulischen Motoren durchschnittlich für einen Druck von 30 Metern berechnet seyen, daß sie sich aber mit möglichst geringer Abänderung auch einem Druck von 20 Metern bis 50 Metern sollen anpassen lassen, sowie daß sie einem zufälligen Druck bis zu 15 Atmosphären sollen widerstehen und während des Ganges regulirt werden können.

Auf diese Einladung hin, welche im Januar 1870 stattgefunden hat, sind 14 verschiedene Constructionen solcher Motoren dem Bauamt zur Verfügung gestellt worden, die hernach von einer besonderen Experten-Commission unter verschiedenen Druck- und Geschwindigkeitsverhältnissen auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft worden sind. Die zur Prüfung zugelassenen Muster-Motoren waren nach verschiedenen Systemen gebaut. Vier davon waren Turbinen nach dem System von Schwammkrug, zwei andere solche nach den Systemen von Girard und Jonval, ein

17 Die städtische Verwaltung beabsichtigte nämlich eine Anzahl solcher Motoren anzuschaffen und dann auszuleihen gegen eine Taxe von ½ Franc pro Stunde und Pferdekraft.

weiterer Motor war ein Tangentialrad nach Zuppinger und fünf andere waren Wassersäulenmaschinen verschiedener Construction.

Von diesen Maschinen haben die Prüfungscommission am meisten befriedigt diejenige von Escher, Wyß und Comp., von Civilingenieur Felber und von Maschineningenieur A. Schmid in Zürich. Erstere war das erwähnte Tangentialrad, die von Felber war eine Säulmaschine mit zwei aufrechten schwingenden, einfach wirkenden Cylindern, und jene von Schmid eine solche mit liegendem, etwas geneigtem, schwingendem, doppelt wirkendem Cylinder.

Diese letztere Maschine, welche bei den officiellen Proben die besten Resultate ergab — der Nutzeffect betrug über 80 Proc. des absoluten Effectes — wurde bereits in den meisten Ländern patentirt und soll hier mit Einwilligung des Erfinders kurz beschrieben werden. Dieselbe ist in den Figuren 4 — 7 in $^1/_5$ natürlicher Größe abgebildet; Fig. 4 zeigt einen Längenschnitt, Fig. 5 einen Querschnitt, Fig. 6 den Grundriß mit theilweisem Schnitt, und Fig. 7 eine Seitenansicht. Die Haupttheile der Maschine bestehen in dem gußeisernen Gestell A mit den beiden gußeisernen Lagern B,B für die schmiedeeiserne gekröpfte Treibwelle C und das gußeiserne Schwungrad D, welches zugleich als Riemenscheibe dient; sodann in dem gußeisernen Cylinder E mit der Stopfbüchse F, welcher auf der unteren Seite in der schalenartigen Vertiefung aufliegt und um die beiden seitlich angegossenen Zapfen G,G, welche von den beiden schmiedeeisernen Gabeln H,H getragen werden, schwingt; ferner in dem gußeisernen Kolben J, welcher durch die Stange K mit dem Krummzapfen der Welle C verbunden ist und die Triebkraft auf diese überträgt; in dem Querstück L, das die Seitenstangen H,H, welche vorn die Treibwelle C umfassen und in der Mitte die Zapfen G,G tragen, an der hinteren Seite verbindet und mittelst der Schraube M an das Gestell niedergehalten wird; endlich in dem Zuflußrohr N mit dem kupfernen Windkessel O, welcher zur Abschwächung allfälliger Stöße dient, die bei rascher Zu- und Ableitung des Wassers entstehen könnten.

Das Spiel der Maschine ist nun folgendes:

Das Wasser tritt durch das Zuflußrohr N in die am Gestell angegossene Aushöhlung P, welche auf der anderen Seite mit dem Windkessel O in Verbindung steht, und gelangt von da in die Oeffnung Q und durch dieselbe abwechselnd in die Canäle R,R, und dadurch in den Cylinder E, worin es den Kolben J in hin- und hergehende Bewegung versetzt und dabei diesem und mittelst der Stange K der Treibwelle C seine Kraft abgibt. Nachdem das Wasser auf diese Weise dem Kolben und der Welle seine Kraft abgegeben, tritt es wieder abwechselnd durch

dieselben Canäle R', R aus dem Cylinder aus, und entfernt sich durch die Mündungen S', S in den Canal T.

Die Maschine arbeitet mit einer mittleren Geschwindigkeit von 150 bis 180 Umdrehungen per Minute und kann bis $1\frac{1}{2}$ Pferdekräfte leisten. Ihre Haupteigenthümlichkeit liegt, wie sich aus dem Vorhergehenden von selbst ergibt, in der Art und Weise der Wasservertheilung vor und hinter dem Kolben, hergestellt durch die oscillirende Bewegung des Wassercylinders, welcher auf der unteren Seite eine convexe cylindrische Gleitschieberfläche besitzt, deren Längenachse durch die beiden Drehungszapfen des Cylinders geht und die Längenachse des letzteren in ihrer Mitte und unter rechtem Winkel schneidet.

Vermöge dieser Construction besitzt die Maschine folgende wichtige Eigenschaften: Die Oeffnungen oder Canäle, durch welche das Wasser ein- und ausströmen muß, sind im Verhältniß zur Kolbenquerschnittsfläche sehr groß (circa gleich der Hälfte der letzteren); das Wasser hat deßhalb einen leichten Durchgang, weßhalb die Umdrehungszahl, resp. Kolbengeschwindigkeit der Maschine, wie auch die Versuche ergaben, bedeutend variiren kann (zwischen 60 und 200 Umdrehungen per Minute), ohne daß der Nutzeffect bedeutenden Schwankungen ausgesetzt ist. Wegen dieser größeren zulässigen Kolbengeschwindigkeit, resp. Umdrehungszahl pro Minute, ist die lebendige Kraft des Schwungrades hinreichend, den sogen. todten Punkt zu überwinden, auch wenn nur ein einziger Cylinder — wie bei gewöhnlichen Dampfmaschinen — angewendet wird.

Wie schon oben bemerkt, ist der Cylinder an seinem Drehungszapfen mit der Kurbelwelle durch einen Rahmen verbunden, wodurch derselbe zugleich durch eine Schraube auf die feste convexe Gleitfläche der Fundamentfläche gepreßt wird. Die letztere ist daselbst mit drei Oeffnungen versehen, von denen die mittlere die Einströmungsöffnung und die beiden äußeren die Ausströmungsöffnungen sind. Die erwähnte Schraube hält dem Druck des Wassers gegen den Cylinder das Gleichgewicht, und ist auch nöthig, um die Dichtung der beiden Gleitflächen auf einander herzustellen. Schraubt man die Schraube los, so kann man den Cylinder radial von seinem Sitze aufheben. Der Reibungswiderstand der Maschine ist so gering, daß 1 Meter Druckhöhe genügt, dieselbe in Bewegung zu setzen, und zwar mit 60 Umdrehungen per Minute. Dieser neue Wasserdruckmotor kann daher in jeder Beziehung zur Anwendung bestens empfohlen werden.

XVIII.

Nicholson und Lawrence's Regulatoranordnung.

Nach Engineering, November 1871, S. 302.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der für W. N. Nicholson und Ed. Lawrence in Newark (England) patentirte Regulator (mit eigenthümlicher Anordnung des Porter'schen Gegengewichtes) ist in Figur 12 im Durchschnitt skizzirt.

Die Regulatorhülse H ist nach oben kugelförmig gestaltet und sitzt verschiebbar auf der Regulatorachse S, deren oberes Ende behufs Uebertragung der Drehung auf H vierkantig geformt ist. Die Regulatorarme sind bei a drehbar in H eingesetzt und stützen sich mittelst der Nasen D auf die Achse S. Beim Auseinandergehen der Kugeln erleidet die Hülse H durch die Nasen eine Verschiebung, welche auf bekannte Weise zum Dampfventil geleitet wird.

XIX.

Macpherson's Sicherheitsventil für Dampfkessel.

Nach Engineering, November 1871, S. 311.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

In Figur 13, einer Ansicht der für Macpherson patentirten Sicherheitsventil-Anordnung bezeichnen A und B zwei Ventile, welche durch den Hebel C mit dem Gewichte D, beziehungsweise Hebel G und Gewicht H belastet werden. Der Belastungshebel G hat seinen Drehpunkt in F und hängt mittelst der Stange E an dem Ventil B.

Wenn nun die der Ventilbelastung entsprechende Kesselspannung überschritten wird und in Folge dessen das Ventil B abbläst, so ist die Wirkung die gleiche, als ob das Gewicht D einen Zuwachs erhielte, da durch die Erhebung des Ventiles B das Gewicht D weiter von der Drehachse (A) rückt. Eine proportionale Verminderung erfährt das statische Moment des Gewichtes H. Die punktirten Stellungen der Hebel C und G zeigen den Einfluß für je $1/10$ Zoll Hebung des Ventiles B.

Würde durch irgend eine zufällige oder absichtliche Veranlassung das Gewicht D vergrößert, so hätte dieses nur eine Entlastung des Ventiles B

zur Folge, würde aber keineswegs die Ueberschreitung der zulässigen Maximalspannung im Kessel gestatten.

Die Sicherheitsvorrichtung steht mit dem Speiseregulator in einem solchen Zusammenhange, daß im Falle eines Wassermangels das Ventil B zum Abblasen gebracht und der Kesselwärter auf den fehlerhaften Zustand des Kessels aufmerksam gemacht wird. Fällt nämlich der Schwimmer J bis zu einem gewissen Niveau herab, so wird durch den Anschlag L an der Verbindungsstange K des Schwimmers der über den Drehzapfen F hinaus verlängerte Arm des Hebels G niedergedrückt, hierdurch ein Theil des Gewichtes H ausgeglichen und in Folge dessen das Ventil B durch die Ueberlast des Gewichtes D geöffnet.

Macpherson's Sicherheitsventil bietet — wie die bekannte Anordnung von Ramsbottom — einen großen Dampfabblasquerschnitt; eine einseitige Ueberlastung eines Ventiles verursacht aber eine entsprechende Entlastung des anderen Ventiles, daher sich beide Ventile stets gegenseitig in ihrer Wirkung unterstützen. Behufs Prüfung des Zustandes der Ventile wird das Gewicht D nach ein- und auswärts bewegt.

XX.

Die Kesselexplosion in Remscheid, ein Beweis für die Gefährlichkeit sehr vieler anderer Anlagen; von H. v. Reiche, Ingenieur des sächsisch-anhaltinischen Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871, Bd. XV S. 673.

Ueber die am 9. Juni 1871 auf der Gußstahlfabrik des Hrn. v. d. Rahmer in Remscheid erfolgte Kesselexplosion ist folgendes Wesentliche bekannt geworden.

Der explodirte Kessel war ein stehender Cylinder von 4 Fuß (1,25 Met.) Durchmesser und 24 Fuß (7,53 Met.) Höhe. Der mittlere Wasserstand lag in 18 Fuß (5,65 Met.) Höhe, und über dem Wasserspiegel befand sich also noch ein Dampfraum von 6 Fuß (1,88 Met.) Höhe. Im Wasserstandsniveau war ein horizontaler Wasserstandsdom von $2\frac{1}{2}$ Fuß (0,78 Met.) Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ Fuß (0,78 Met.) Länge angebracht und mit einem Wasserstandsglase, zwei Probirhähnen und einem Schwimmer armirt.

Die Heizung geschah durch die abziehenden sehr heißen Gase eines in etwa 4 Fuß (1,25 Met.) Entfernung belegenen Schmelzofens für Gußstahl mit acht Tiegeln.

Erste Veranlassung zur Katastrophe war das Platzen eines Dichtungsringes in der Dampfleitung, welchem bald darauf das Zerspringen des Wasserstandsglases folgte. Man sperrte nun das Dampfventil ab, in Folge dessen das Sicherheitsventil stark abblies, und war 5 bis 6 Minuten nicht im Stande, die Hähne am Wasserstandsglase zu schließen. Gleich darauf, d. h. 6 bis 8 Minuten nach Abschluß des Dampfventiles, explodirte der Kessel, und zwar an Wassermangel, welcher bis auf $2\frac{1}{2}$ Fuß (0,78 Met.) unter dem Normalwasserstande nachgewiesen ist. Zur Zeit der Absperrung des Dampfventiles soll dagegen der Kessel noch genügend mit Wasser versehen gewesen seyn; er muß sich also innerhalb 6 bis 8 Minuten sehr rasch von Wasser entleert haben, und die Ursache dieser Entleerung ist offenbar auch die Ursache der Explosion.

Die Entleerung hat nun erwiesenermaßen stattgefunden:

1) durch Ausblasen von Wasser aus dem unteren Wasserstandshahn,
2) durch Abblasen des Sicherheitsventiles und des oberen Wasserstandshahnes.

Wäre der Kessel während dieser Vorgänge im Beharrungszustande gewesen, hätte also in seinem Inneren nicht Außergewöhnliches stattgefunden, so konnte ein gefährlicher Wassermangel gar nicht eintreten; durch das Sicherheitsventil nicht, weil ein solches dann nicht mehr Wasser entfernen kann, als gleichzeitig verdampft wird, und das ist außerordentlich wenig; und durch den unteren Wasserstandshahn nicht, weil dessen Thätigkeit aufhört gefährlich zu seyn in dem Augenblicke, in welchem der Wasserspiegel unter seine Mündung sinkt.

Demnach ist klar, daß im Kessel Ungewöhnliches der Explosion voranging, und es entstehen die Fragen:

1) ist dieses Ungewöhnliche so selten, daß darauf bei Anlage und Betrieb der Kessel Rücksicht zu nehmen sich nicht lohnt, oder aber

2) ist dieses Ungewöhnliche in seinen Ursachen und Folgen so unbekannt, daß man seinen verderblichen Folgen nicht vorbeugen kann, und

3) bietet die Befolgung der bestehenden gesetzlichen Vorschriften Schutz gegen seine Folgen?

Die ersten beiden Fragen müssen verneint, die letztere muß bejaht, und um dieß zu begründen, mag Folgendes angeführt werden:

Eine ganz bekannte, durchaus nicht selten auftretende außergewöhnliche Erscheinung ist, daß die Sicherheitsventile nicht (wie gewöhnlich)

Dampf, sondern ein Gemische von Wasser und Dampf auswerfen.

Die Erscheinung ist sehr häufig, sowohl an stationären wie an Schiffskesseln beobachtet worden, und oft einer Explosion unmittelbar vorher und in sie übergegangen.

Ich bin, ehe ich mich specieller mit Dampfkesseln beschäftigte, häufig von Schiffs-Ingenieuren um den Grund dieser Erscheinung befragt worden, ohne ihn angeben zu können. Man stellte mir gewöhnlich die Sache so vor, daß aus räthselhafter Ursache plötzlich sich das Füllungsverhältniß im Dampfkessel umkehre, so daß das Wasser den oberen und der Dampf den unteren Theil des Kessels ausfülle.

Für Wahrheit halte ich Folgendes:

Entsteht plötzlich eine größere Oeffnung, und durch sie eine beträchtlich geringere Spannung im Dampfraum, so muß kurz darauf der ganze Kessel mit einem Gemisch von Wasser und Dampf erfüllt seyn, weil die im Wasser sich plötzlich bildende außerordentlich große Dampfmasse nicht die Zeit findet, sich einen Weg durch das Wasser zu bahnen, letzteres also mit in die Höhe reißt.

Diesen Vorgang kann man mit Hülfe jeder Selters- oder Champagnerflasche herbeiführen: Man ziehe den Kork rasch heraus und wird sehen, daß nicht reine Kohlensäure, sondern Schaum, also ein Gemisch von Flüssigkeit und Gas in so großer Menge entweicht, daß in kurzer Zeit die Flasche beträchtlich von Flüssigkeit entleert ist.

Jedermann ist aber auch bekannt, wie man dem vorbeugt:

Lüftet man den Kork so successive, daß die Spannung in der Flasche sich allmählich verringert, so behält man alle Flüssigkeit in der Flasche, und zwar deßhalb, weil die Gasentwickelung nun so langsam vor sich geht, daß die Bläschen Zeit haben nach oben zu steigen, ohne Flüssigkeit mit sich zu reißen.

Vergleicht man nun einen Dampfkessel mit einer Seltersflasche, so ist sofort klar, daß bei ersterem unter Umständen die Entleerung viel vollständiger werden kann, als bei der Flasche, denn im Dampfkessel wird nicht, wie in der Flasche, nur das im Wasser gelöste Gas frei, sondern es entwickelt sich auch noch neues Wassergas, wenn dem Kessel fortgesetzt Wärme zugeführt wird.

Der größte Uebelstand aber ist der folgende:

Die Kraft, mit welcher die Dampfblasen das Wasser zu durchbrechen streben, ist nichts Anderes als der Auftrieb. Diese Kraft, und also das Bestreben des Wassers, sich von dem Dampf zu trennen, ist nun

desto geringer, je specifisch leichter die Flüssigkeit ist, und ihr Erfolg verzögert sich desto mehr, einen je längeren Weg die Dampfblasen bis zur Oberfläche zurückgelegt haben.

Erwägt man dabei, daß unter allen Umständen das Wasserniveau durch die Dampfentwickelung (um wie viel, ist ganz gleichgültig) gehoben wird, so leuchtet ein, daß in einem bis oben einmal mit Schaum gefüllten Kessel eine Trennung des Dampfes vom Wasser absolut nicht eintreten kann, es sey denn, daß durch das Sicherheitsventil ein Volumen abgeführt werde, welches kleiner ist als das Volumen der stets neu sich bildenden Dämpfe.

Das Letztere kann man nun bei einem Dampfkessel nur durch Schließen des Sicherheitsventiles, und diesen Schluß (mit Erfolg) auf nur zweierlei Weise erreichen:

Entweder nämlich, man belastet das Sicherheitsventil stärker, oder aber man entzieht den Kessel der Einwirkung des Feuers, und kühlt ihn (wenn nöthig) noch durch einen kalten Luftstrom ab, so daß also die Dampfentwickelung unterbrochen, und durch fortgesetztes Abblasen die Spannung im Kessel bis zu dem Grade verringert wird, bei welchem sich das Ventil von selbst schließt.

Das erste Mittel ist ungesetzlich, und seine Anwendung könnte bei dennoch eintretendem Unglück die handelnde Person als die Ursache der Katastrophe erscheinen lassen. Wäre dem aber auch nicht so, so würde ich dennoch nie zu seiner Anwendung schreiten, weil es immer sehr mißlich ist, den Dampfdruck auf unbekannte Höhe zu steigern.

Das zweite Mittel dagegen, die Aufhebung der Feuerwirkung auf den Kessel, ist gänzlich ungefährlich und führt allemal zum Ziel, die Katastrophe zu vermeiden, weil selbst eine bedeutende Entleerung des Kessels keine Gefahr mehr einschließt, wenn dem Kessel keine neue Wärme mehr zugeführt wird, wenn also seine Bleche nicht überhitzt werden können. Dieß Mittel wird auch fast jedesmal und mit Erfolg vom Heizer (durch Aufreißen der Heizthüren ꝛc.) angewendet, sobald die Sicherheitsventile Wasser abblasen, und wo es nicht angewendet werden kann, steht man der nahenden Katastrophe sehr machtlos gegenüber.

Mit Recht wird daher vom Gesetz verlangt, daß der Dampfkessel jederzeit der Feuerwirkung leicht soll entzogen werden können.

Zurückblickend erkennen wir nun den Vorgang bei der Katastrophe zu Remscheid als den folgenden:

Durch das Platzen des Gummiringes in der Rohrleitung entstand eine so große Dampfabflußöffnung, daß kurze Zeit darauf der Kessel

vollständig mit Schaum angefüllt war, welcher anfänglich vielleicht schon zwischen den getrennten Flantschen, nach Abschluß des Dampfventiles aber aus dem Sicherheitsventil austrat.

Da nun der Kessel (den vorliegenden Berichten zu Folge) dem Feuer nicht entzogen wurde (wahrscheinlich weil solches bei der vorhandenen Einrichtung nicht möglich war), so mußte sich der Kessel bedeutend von Wasser entleeren. Die Katastrophe war also fast mit Sicherheit zu erwarten, herbeigeführt dadurch, daß die Kesselbleche glühend wurden, entweder indem sich Wasser und Dampf zu spät im Kessel trennten, nachdem also schon zu viel Wasser herausgeschleudert war, oder nachdem der Schaum im oberen Theil des Kessels bereits so dampfhaltig, also ein so schlechter Wärmeleiter war, daß er die den Blechen zugeführte Wärmemenge nicht mehr absorbiren konnte.

Hieraus folgt nun:

1) Die Katastrophe in Remscheid ist keine von denen, welche nicht erklärt oder vermieden werden können; sie hat vielmehr ihren Grund in der Außerachtlassung längst bekannter Thatsachen und in der Nichtbefolgung der gesetzlichen Vorschriften.

2) Alle die Kessel (und es gibt deren namentlich in den Eisen- und Stahlwerken außerordentlich viele), welche der Einwirkung des Feuers nicht rasch entzogen werden können, sind im höchsten Grade explosionsgefährlich.

3) Nur dadurch daß man die Kesselanlage so einrichtet, daß man den Kessel rasch dem Feuer entziehen kann, und nur dadurch daß man Kesselwärter anstellt, welche intelligent und gewissenhaft genug sind, diese Operation erforderlichen Falles auch auszuführen, kann man ähnlichem Unglück für die Folge vorbeugen.

Für eine Vermeidung gelegentlicher Schaumbildung im Kessel wird man dagegen nie einstehen können, weil der Ursachen (Bruch einer Dichtung, einer Rohrflantsche, einer Rohr- oder Ventilwandung 2c., ferner zu rasches Oeffnen eines Ventiles 2c.) zu viele sind, aus denen eine plötzliche sehr große Dampfentweichung aus dem Kessel stattfinden kann.

XXI.

Berryman's Condensationswasser-Ableiter.

Nach Engineering, November 1871, S. 337.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im Jahrg. 1871 des polytechn. Journals, Bd. CCII S. 97, wurde bei Gelegenheit der Besprechung des Berryman'schen Speiseregulators auch nebenbei des auf einem ähnlichen Principe beruhenden Condensationswasser-Ableiters (steam trap) gedacht, von welchem in Fig. 15 eine Ansicht und in Figur 16 u. 17 der Ablaßhahn im Durchschnitt dargestellt ist.

Wie man sich aus dem früheren Referate erinnern wird, sammelt sich in dem mit dem tiefsten Theile C der Dampfleitung durch zwei enge und elastische Röhrchen in Verbindung gesetzten kugelförmigen Gefäße B so lange Condensationswasser an, bis durch das erlangte Uebergewicht und Niedergehen des Ballons B der Hahn A geöffnet wird. In Folge der theilweisen Entleerung des Ballons geht der Hebel D wieder in die vorige Lage zurück; der Hahn A, welcher durch ein drittes Röhrchen mit der Leitung C verbunden ist, wird wieder abgesperrt.

Was den Ablaßhahn betrifft, so ist dessen besondere Einrichtung zur annähernden Entlastung in Figur 16 und 17 ersichtlich gemacht. Das auf der einen Seite in den Hahn eintretende Condensationswasser geht auf- und abwärts durch Einschnitte des Hahnkegels, welche durch dessen Drehung nach der Ablaßöffnung auf der anderen Seite geführt werden.

Dieser Automat, dessen verläßliche Wirkung hinreichend erprobt seyn soll, wird durch die Firma J. Ireland in Manchester ausgeführt.

XXII.

Craig und Brevoort's Condensator für Dampfpumpen.

Nach der Iron World durch die in San Francisco erscheinende Scientific Press, September 1871, S. 166.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach einem in England entnommenen Patente haben die Amerikaner W. Craig in Newark und H. L. Brevoort in Brooklyn den in

Figur 10 im Durchschnitt skizzirten Condensator für Dampfpumpen construirt.

An die Flantsche D schließt sich das Saugrohr der Pumpe an, welcher durch den Rohrstutz S das Wasser zugeleitet wird. Der Condensator B wird mit einem Wassermantel W umgeben. Beide Räume B und W stehen vermittelst Canälen in Verbindung, von denen einer bei a angegeben ist. Die Canäle a führen zum Rohr P, welches durch den Schwimmer F getragen wird. Je nach dem Wasserstand im Condensator ist die Stellung des Rohres P und in Folge dessen die Größe der Wasserzuflußöffnungen verschieden. Der Leistungsfähigkeit der Dampfpumpe entsprechend läßt sich der Wasserzulauf durch das Ventil C von Außen reguliren.

Der Ausblasdampf kommt durch die Oeffnung E und tritt sofort mit dem Wasser in Berührung, welches aus dem Condensator durch D angezogen wird.

Im Falle der Ausblasdampf zeitweilig direct in die Atmosphäre entweichen soll, öffnet man einen im Zuleitungsrohr angebrachten Wechsel.

XXIII.

Kesterton's Conisch-Walzwerk.

Nach Engineering, November 1871, S. 328.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Henry Kesterton in Birmingham ließ sich ein Walzwerk patentiren, in welchem conische Achsen, Röhren 2c. hergestellt werden sollen. Wie aus Figur 14 zu ersehen ist, sind in den Walzen links- und rechtsgängige, schraubengangförmige Kaliber eingearbeitet, welche successive abnehmen.

Nach richtiger Einstellung der Walzen und deren Ingangsetzung wird die Metallstange oder die annähernd zusammengebogene Blechtafel in das nächstweite Kaliber eingeführt. Das Walzgut rückt alsdann allmählich gegen das andere Ende und kommt conisch verjüngt heraus.

XXIV.

Gadd und Moore's Bandwebstuhl.

Nach dem Engineer, September 1871, S. 146.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der im Londoner Ausstellungsgebäude von der Firma Gadd und Moore aufgestellte Bandwebstuhl ist in Figur 3 im Querschnitt dargestellt und hieraus sofort die abweichende Anordnung der Kette, der Schäfte und der Lade zu entnehmen.

Die Lade B empfängt eine auf- und abwärts gehende Bewegung von der Kurbelwelle G durch die Zugstange H, welche an dem bei F drehbar befestigten Ladenarm E angelenkt ist.

Die Schäfte I werden von der unteren Stuhlwelle durch die Excenter J in Gang gesetzt, welche auf die mit den Schäften verschnürten Tritte K einwirken.

Was die Kettenspannung betrifft, so sind die Kettenbäume im hinteren Stuhlgestelle in zwei Reihen übereinander gelagert. Jeder Baum ist mit einer Bremsscheibe und Bremshebel O versehen, dessen Belastung durch das Gewicht O′ erfolgt. Zur Abwickelung der Kette muß die Bremse gelüftet werden.

Von den Kettenbäumen geht die Kette (wie man in der Abbildung sieht) über die Leitrolle P, dann unter die bewegliche Rolle Q hinauf über eine zweite fixe Leitwalze P′, von wo die Kettenfäden zu dem an der Vorderseite des Stuhles gelegenen Streichbaum R sich wenden und dann in einer wenig von der senkrechten abweichenden Lage zu den Aufwickelungswalzen gelangen.

Die vorher genannte Rolle Q ist in einem beweglichen Rollengehäuse (Kloben) Q^1 gelagert, an welchem das Gewicht Q^2 hängt. Es erhält also die Kette eine stets gleichbleibende Anspannung.

Nach Maaßgabe der Aufwickelung der fertigen Bänder rücken die Kettenfäden vorwärts, wobei der Kloben Q^1 allmählich steigt, bis ein an demselben angebrachtes Drahtauge, beziehungsweise ein mit diesem verbundener Zugdraht o den oberen und unteren Bremshebel Q lüftet und eine geringe Abwickelung der Kette gestattet. Diese Operation wiederholt sich beim Weben selbstthätig, ohne die Spannung der Kettenfäden irgendwie zu ändern.

Die fertigen Bänder D gehen zwischen den Abnehmwalzen S und T, dann V und V′ hindurch und gelangen zum Schluß in den Kasten W.

Die mit Tuch oder sonstwie überzogenen Druckwalzen T und V wirken durch ihr eigenes Gewicht und lassen sich durch den Handhebel T′ erforderlichen Falles heben.

Die Drehung der Abnehmwalzen S wird in bekannter Weise durch den Regulator (Sperrrad U und Klinkhebel U′) bewerkstelligt; von S aus geht die Drehung mit etwas größerer Umfangsgeschwindigkeit auf die Walze V′ vermittelst Zahnrädern über.

Bei der beschriebenen Anordnung der Kette soll die Schütze beim Durchgang durch das gebildete Fach nahezu eine senkrechte Stellung einnehmen, so daß die Verticallinie durch den Schwerpunkt stets zwischen die Führungen der Schütze fällt, weßhalb bei einer geringeren und gleichmäßigen Abnutzung der Schütze auch eine leichtere und schnellere Bewegung zu erzielen sey.

XXV.

Maschine zum Einölen der Wolle; von Tatham & Comp. in Rochdale (England).

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Zum Einölen der Wolle, welches theils durch Handarbeit, theils mit Apparaten und Maschinen geschieht, haben Tatham und Comp. kürzlich die in Figur 8 skizzirte Maschine erbaut, welche diese Arbeit in sehr einfacher und wirksamer Weise verrichtet.

Nach dem ersten Wolfen wird die Wolle auf das Zuführtuch L eines zweiten Wolfes gebracht, vor dessen Einziehwalzen die Oelvorrichtung der Art angebracht ist, daß die Wolle unter ihr durchgehen muß. Der Apparat besteht aus einer Walze R von der Breite des Lattentuches, welche theilweise in einen Trog D mit Oel eingetaucht ist, und einer Bürstenwalze B, deren Borsten fest gegen die in der Richtung des Pfeiles rotirende Walze R drücken. Die Walze R nimmt Oel aus dem Troge D mit sich empor, welches von den rasch darüber wegstreichenden Borsten der Walze B weggewischt und mit beträchtlicher Kraft, in sehr fein vertheiltem Zustande, einem Nebel ähnlich, auf die darunter durchgehende Wolle herabgespritzt wird. Die Tropfen sind so fein, daß man sie kaum mit dem Auge wahrnimmt, fallen aber doch mit hinreichender Kraft, um die darunter weggehende Wollmasse zu durchdringen. Da verschiedene Wollsorten verschiedene Oelmengen bedürfen, so ist für eine Regulirung derselben

dadurch gesorgt, daß durch Wechselräder die Walze R mit geringerer oder größerer Geschwindigkeit getrieben werden kann. Ein Deckel G verhindert alles unbeabsichtigte Wegspritzen des Oeles von der Bürstenwalze B.

Um den Trog D stets mit Oel gefüllt zu halten, dient eine kleine Centrifugalpumpe A, welche von der Maschine getrieben wird. Eine Röhre C führt dieser Pumpe das Oel aus dem Behälter zu, der an irgend einem passenden Orte des Arbeitssaales aufgestellt ist, während durch ein Abführrohr E das zu viel zugeführte Oel wieder in den Behälter zurückfließt.

Nachdem die Wolle den Einölungswolf passirt hat, ist sie fertig zum Krempeln. Man sieht leicht, daß der beschriebene Apparat durch die große Regelmäßigkeit der Oelvertheilung, durch Vermeidung alles Verspritzens auf die Diele ꝛc. eine beträchtliche Oelersparniß gewähren muß. (Mechanics' Magazine, Mai 1871, S. 369; Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten, 1871 S. 285.

XXVI.

Mörtelmühle mit Selbstentleerungs-Apparat; von John Fletcher und Söhne in Manchester.

Nach Engineering. November 1870, S. 393.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die für John Fletcher und Söhne patentirte Mörtelmühle mit selbstthätiger Entleerungsvorrichtung ist in Figur 1 und 2 in der Seitenansicht und im Grundriß dargestellt.

In den Abbildungen bezeichnet a die Grundplatte, b die Centralachse und c die Seitenständer der Maschine. Der rotirende Trog e läuft entweder auf Frictionsrollen oder in V förmiger oder auch auf ebener Bahn. Die Drehung erhält der Trog von der senkrechten Welle i. r bedeuten Arme, an welchen die gewöhnlichen Entleerungsschaufeln angebracht werden können.

Die selbstthätige Ausräumvorrichtung besteht zunächst aus einer Rinne w, in Figur 1 in geneigter Stellung gezeichnet, in welcher dieselbe durch die Klemmschraube z und die Schlitzplatte z' festgestellt werden kann. Die Rinne ruht im Lager w^1 an der Grundplatte a und im Lager w^2 an dem Arm r oder in sonst geeigneten Lagern.

In der Rinne sind an beiden Enden Wellen v^2 und v^3 zur Auf-

nahme von Leitscheiben v^1 gelagert, über welche links und rechts zwei endlose Riemen oder Ketten v^0 mit den Ausräumschaufeln v gelegt sind. Die Lager der rechtsseitigen Welle v^3 sind mittelst Schrauben zur Anspannung der Riemen oder Ketten stellbar.

Die Schaufeln v sind aus Metallblech und mittelst Winkelstücken an die Ketten oder Riemen v^0 so angeschraubt, daß eine erforderliche Justirung der Schaufelstellung vorgenommen werden kann, zu welchem Zweck die Blechschaufeln mit Schlitzen versehen sind. Der Antrieb des Schaufelwerkes geht beim Entleeren von der Welle i aus. Das Kegelrad i' ist durch eine ausrückbare Kuppelung mit der Welle i verbunden. x bezeichnet den Kuppelungshebel, x' dessen Stütze beim Ausrücken des Hebels x. Das mit i eingreifende Kegelrad y sitzt fest auf der liegenden Welle y^1; an dem anderen Ende ist ein Kettenrad y^2 aufgekeilt, dessen Kette die Scheibe w^3 und durch eine zweite Kette die Achse v^2 am linken Ende der Rinne und dadurch die Schaufeln v im Sinne des Pfeiles (Fig. 1) in Bewegung versetzt.

Die Figuren zeigen den Apparat in Thätigkeit, bei welcher die Rinne bis nahe dem Boden des Troges geneigt und durch die eben erwähnte Klemmschraube z festgestellt ist. Die Schaufeln v nehmen bei ihrer Bewegung Material aus dem Trog in die Rinne w, aus welcher es vorn in untergestellte Gefäße oder auch auf den Fußboden fällt. Ist der Trog entleert, so lüftet der Arbeiter die Klemmschraube z, führt die Rinne w in die punktirt angedeutete Ruhelage und rückt zugleich den Kuppelungshebel x aus. Antrieb, sowie Gestalt der Schaufeln können auch entsprechende Veränderungen erfahren.

Beim Entleeren von flüssigem Material können statt Schaufeln Eimer angewandt werden, wobei man die Neigung der Abführrinne so wählt, daß der zurückbleibende Bodensatz nicht aufgerührt wird.

XXVII.

Pitt's verbesserter Elevatorkasten.

Nach dem Scientific American, September 1871, S. 211.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Um das Abnehmen des Kastens eines Elevators, wie er in Mühlen so häufig Anwendung findet, zu gestatten und gleichzeitig eine genügende

Verbindung mit dem Riemen zu erzielen, hat der Amerikaner A. Vitt die in Figur 9 skizzirte Construction getroffen und sich patentiren lassen.

An der Rückseite des Elevatorkastens A ist ein Haken B angebracht, welcher durch Biegen des doppelten Bleches hergestellt wird. Dieser Haken paßt in die an dem Riemen C angenietete Schlinge D. Damit nun der Kasten beim Niedergang nicht herabfalle, ist der Haken B nahe seinem unteren Ende wellenförmig gekrümmt.

Im Uebrigen ist noch zu erwähnen, daß das Kasteninnere eine vollständig glatte Fläche darbietet, so daß ein Festsetzen des Mahlgutes nicht stattfinden kann.

XXVIII.

Russell's Feuerschirm mit Wasserkühlung für Puddelöfen &c.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1871, S. 271.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

A. J. Russell, Ingenieur der Forest Vale Jronworks zu Cinderford in Gloucestershire hat einen für Puddel- und andere Oefen, wie für erhitzte Flächen überhaupt, bestimmten Feuerschirm erfunden, dessen Zweck darin besteht, den Ofenarbeiter vor der so angreifenden Wirkung der Hitze während des Puddelns oder der sonstigen Operation zu schützen. Dieß wird in einfacher und wirksamer Weise dadurch erreicht, daß man den Ofen mit drei guß- oder schmiedeeisernen Schirmen verbindet.

Ein mit dieser Einrichtung versehener Puddelofen ist in Figur 11 dargestellt, aus welcher ersichtlich ist, daß zwei von den Schirmen die Ofenfront auf jeder Seite der Arbeitsthür bedecken, während der mittlere Schirm nahezu die Arbeitsthür bedeckt, wobei die Arbeitsöffnung frei bleibt. Die äußeren Schirme sind mittelst Haken an dem oberen Theile der Ofenfront befestigt; der mittlere Schirm wird durch ein Gegengewicht ausbalancirt, damit die Arbeitsthür geöffnet bleibt, wenn die Luppe aus dem Ofen entfernt wird, und dann bequem wieder geschlossen werden kann.

Diese Schirme fangen die strahlende Hitze des Ofens auf und werden selbst durch Wasserstrahlen gekühlt, welche mittelst eines in der Nähe des Obertheiles der Schirme angebrachten horizontalen Wasserrohres auf ihre äußeren Seiten gespritzt werden. Das Wasser läuft in einem continuirlichen Strome an den Schirmen hinab und wird durch Tröge und

Röhren abgeleitet; es kann dann für den Wasserkasten des Puddlers benutzt werden.

Die angegebene Verbindungsart der Schirme mit dem Ofen gestattet ein leichtes Abnehmen und Wiederanbringen derselben. Die ganze Einrichtung ist für den Werkbesitzer selbst, wie für den Arbeiter vortheilhaft; dem ersteren erspart sie Eisen und Brennmaterial, dem letzteren eine vermehrte Anzahl von Hitzen und macht seine Arbeit weniger angreifend.

XXIX.

Ueber das in den königl. großbrit. Münzen in Ostindien übliche Verfahren zum Probiren des Silbers; von Dr. H. E. Busteed, Probirmeister der Münze von Calcutta.

Aus dem Journal of the Asiatic Society of Bengal, durch Chemical News, vol. XXIV p. 243; November 1871.

Das im Nachstehenden zu erörternde Verfahren beim Probiren des zum Vermünzen und zu anderweitiger Verarbeitung bestimmten Silbers ist — wenigstens insofern es in großem Maaßstabe ausgeführt wird — den ostindischen Münzanstalten eigenthümlich; i. J. 1850 wurde dasselbe in der Münze von Calcutta eingeführt, verbreitete sich von dort nach Bombay und gelangte später auch nach Madras.

Obgleich dieses Verfahren nach verschiedenen amtlichen Berichten sich bei sehr ausgedehnter Anwendung als sehr vortheilhaft erwiesen hat, so ist doch bezüglich der Einzelheiten der Manipulationen ꝛc. bisher nichts Näheres bekannt geworden; ich unternehme es daher, die praktische Ausführung eines Systemes zu beschreiben, mittelst dessen (nach dem Durchschnitt der letzten 20 Jahre) jährlich für mehr als sieben Millionen Pfund Sterling von den ostindischen Münzanstalten angekauften Zain- oder Barrensilbers und ungefähr ebenso viel vermünzten Silbers probirt wird.

Bevor ich nun, mit Uebergehung der ganz untergeordneten Manipulationen, mit denen nur die Praxis vertraut machen kann, eine ziemlich eingehende Beschreibung des Processes gebe, will ich zunächst unter Vermeidung der in chemischen und dokimastischen Werken aufzufindenden

rein technischen Details, kurz die Principien besprechen, auf denen die übrigen Systeme der Silberprobe beruhen.

Bekanntlich ist es Aufgabe des Probirers, die Menge von reinem Gold, beziehungsweise reinem Silber zu bestimmen, welche in der ihm übergebenen Probe eines Metallgemisches enthalten ist, um aus dem Resultat seiner Untersuchung den Metallwerth der Masse berechnen zu können, deren durchschnittliche Zusammensetzung jene Probe (der Voraussetzung nach) repräsentirt.

Dieß geschieht durch die Scheidung der Edelmetalle von den unedlen Metallen, mit denen sie verbunden sind. Das älteste Verfahren zur Abscheidung des Silbers ist das „Abtreiben" oder die „Kupellation," dieser bekannte Proceß, bei welchem der beabsichtigte Zweck durch Benutzung der Eigenschaft des Silbers erreicht wird, bei hoher Temperatur der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft zu widerstehen, während die Unedelmetalle unter denselben Verhältnissen oxydirt oder verschlackt werden; ist nun eine gewisse Menge Blei zugegen, so verbindet sich dessen sehr leichtflüssiges Oxyd mit den anderen während der Operation entstandenen Oxyden und kann sich dann mit denselben in ein kleines poröses, aus Knochenasche angefertigtes Gefäß, die Kapelle, einsaugen, während auf der Oberfläche derselben ein Korn (Regulus) von reinem metallischem Silber zurückbleibt, dessen Gewicht genau bestimmt werden kann. Diese Operation wird in einem „Muffelofen" ausgeführt.

Das Resultat des Abtreibens wird jedoch durch verschiedene, dem Probirer wohl bekannte Zufälle und Nebenumstände modificirt, welche derselbe zu berücksichtigen hat, widrigenfalls seine Angaben ganz unrichtig ausfallen würden; somit hängt Alles von seiner Erfahrung und seiner Geschicklichkeit ab; aber selbst in den Händen des erfahrensten und gewandtesten Probirers ist das Ergebniß der Kupellation niemals ganz richtig und es wird deßhalb in Folge der unvermeidlichen Unvollkommenheit des Probirens stets ein sogen. „Remedium" (eine, bestimmte Grenzen nicht übersteigende Abweichung über oder unter dem erforderlichen Feingehalt) zugestanden. Der Fehler darf jedoch nie mehr als zwei Tausendtheile betragen, so daß dieses Verfahren hinlänglich genau ist, um das Münzsilber auf dem gesetzlichen Feingehalte zu erhalten.[18]

Diese Probirmethode ist jedoch nicht genau genug, um darnach den Werth von ungemünztem Silber zur Zufriedenheit des Verkäufers oder

[18] Sollte in der untersuchten Probe Gold oder Platin enthalten seyn, so bleiben diese Metalle, da sie der oxydirenden Einwirkung der Luft widerstehen, gleichfalls auf der Kapelle zurück und werden unter gewöhnlichen Umständen als Silber gerechnet.

des Käufers, welcher letztere in Ostindien fast immer die Münze ist, reguliren zu können. [19]

Die im Vorstehenden flüchtig skizzirte Probirmethode war in der Münze zu Calcutta bis zum Jahr 1850 üblich. Obgleich dieselbe in England von vielen Probirern noch jetzt angewendet wird, ist sie dagegen auf dem Continente fast gänzlich von der von Gay-Lussac erfundenen Methode verdrängt worden, welche weniger von der Individualität des Probirers abhängt. Bei diesem Verfahren der „Silberprobe auf nassem Wege" oder der „volumetrischen Probe," wird bekanntlich das Silber aus der salpetersauren Lösung eines bestimmten Gewichtes der zu untersuchenden Metallprobe durch eine wässerige Kochsalzlösung, welche eine bekannte Menge Salz enthält, als Chlorsilber niedergeschlagen; aus der hierzu genau erforderlichen Kochsalzlösung läßt sich der Silbergehalt leicht berechnen. Dieses Verfahren ist in den meisten großen Münzwerkstätten Europa's und Amerika's eingeführt; mittelst desselben kann der Feingehalt bis auf ein halbes Tausendtel mit Sicherheit bestimmt werden. — Die volumetrische Methode ist besonders dann mit Vortheil anwendbar, wenn das zu probirende Silber nur mit Kupfer legirt und sein Feingehalt bereits annähernd bekannt ist; diesen Bedingungen entsprechen die Münzwerkstätten wo nur Silber probirt wird welches zum Vermünzen mit dem vorschriftsmäßigen Feingehalte schon legirt ist.

Durch einen Gehalt der zu probirenden Legirung an Quecksilber wird jedoch die Genauigkeit der Probe wesentlich beeinträchtigt; in diesem Falle ist zur Vermeidung von Irrthum eine ziemlich umständliche Abänderung des Verfahrens erforderlich. [20]

Die Einführung des Gay-Lussac'schen Verfahrens in die ostindischen Münzanstalten wurde von den Wardeinen derselben nicht für wünchenswerth gehalten, hauptsächlich aus folgenden Gründen:

1) Ein sehr beträchtlicher Theil des in die ostindischen Münzwerkstätten gelangenden Silbers (nämlich China- und Rangoon-Seißi-Silber, [21]

---

[19] D. h. die Münze kauft das ungemünzte Silber in Zainen oder in anderer Form und gibt es nach Abzug einer bestimmten Präg- oder Münzgebühr (seignorage) in ausgemünztem Zustande zurück.

Durch ein vor Kurzem erschienenes Gesetz der Regierung von Ostindien ist das „Remedium," welches bisher etwa 4½ Tausendtel betrug, für die ganze und die halbe Rupie auf 2 Tausendtheile, für die kleineren Silbermünzen auf 3 Tausendtheile festgestellt.

[20] Man s. die Mittheilung von Debray im polytechn. Journal, 1870, Bd CXCVI S. 520.

[21] Sycee- oder Seißi-Silber ist ein sehr feines Silber, welches in drei bis vier Zoll starken Platten oder (zur leichteren Verpackung) in Form einer Dschonke, in der Mitte mit einer Prägmarke versehen, in China im Verkehre ist.

Bazar-Kuchen-Silber, japanesische Münzen 2c.) enthält nicht nur Quecksilber, sondern auch Blei und andere Unedelmetalle.

2) Der Probirer ist durchaus nicht im Stande, sich im Voraus eine hinlänglich annähernde Vorstellung vom Feingehalte eines solchen Silbers zu bilden, daher eine vorläufige Kapellenprobe unerläßlich wird.

3) Die hohe Temperatur des ostindischen Klima's macht es unmöglich, die Kochsalzlösung längere Zeit auf demselben Titer zu erhalten; die Verdampfung und die hierdurch verursachte stärkere Concentration stören die nothwendige Aequivalenz zwischen dem Salzgehalte der Lösung und der durch dieselbe niederzuschlagenden Silbermenge, weßhalb sehr häufige Titerstellungen der Normallösung unerläßlich werden.

4) Das Ganze der wichtigen Manipulationen muß durch die Hände des Wardeins (Probirmeisters) selbst oder seines Stellvertreters gehen, eine Aufgabe welche in diesem Klima bei einer so großen Anzahl täglicher Proben von sehr verschiedenem Feingehalte deren Kräfte weit überschreiten und sie außer Stand setzen würde, ihre zahlreichen anderen, gleichfalls sehr wichtigen Obliegenheiten zu erfüllen.

Da also die Kupellationsmethode für die Erfordernisse des Silberhandels nicht genau genug ist, das französische Probirverfahren aber für die speciell von den Probirern der Münzanstalten in Ostindien (wo keine Affiniranstalten für mit Kupfer legirtes Silber existiren) zu lösenden Aufgaben sich ungeeignet herausstellt, so war es hier nothwendig, ein allen Zwecken besser entsprechendes System einzuführen.

Bei dem volumetrischen System wird, wie wir sahen, die Menge des in einem Metallgemisch enthaltenen Silbers durch genaue Bestimmung der Kochsalzmenge berechnet, welche zur Fällung des Silbers in Form von Chlorsilber erforderlich ist; derselbe Zweck kann durch Sammeln, Trocknen und Wägen des Chlorsilbers selbst erreicht werden. 100 Theile Chlorsilber entsprechen 75,3 Thln. reinen (metallischen) Silbers.

Hrn. J. Dodd, früherem Wardein (assay master) der Münze zu Calcutta (und Arzt in der Madras-Armee) gebührt das Verdienst, die mit der Ausführung des letzteren Verfahrens verbundenen Schwierigkeiten (i. J. 1852) vollständig überwunden zu haben, was natürlich nicht ohne große Mühe und ohne vielfache fleißige und anstrengende Untersuchungen erreicht wurde; das Vertrauen, mit welchem sein System von allen seinen Nachfolgern angenommen wurde, ist die höchste Anerkennung der Genauigkeit und Zweckmäßigkeit desselben.

Beschreibung des Verfahrens zur Silberprobe nach dem „Chlorid-Processe," wie dasselbe in der Münze zu Calcutta ausgeführt wird.

Die Proben (musters) werden zunächst, um Zeit zu ersparen, von einem Assistenten annähernd gewogen; dann werden sie, und zwar jede Probe doppelt, in kleine flache Pfännchen von polirtem Kupfer gelegt und zu je vierzig auf einem mit numerirten Vertiefungen für die Pfännchen versehenen Brete dem Wardein (assay master) übergeben, welcher auf einer feinen Probirwaage jede Probe genau auf das erforderliche Gewicht bringt.[22]

Jede Probe wird, nachdem sie gewogen ist, von dem auf der einen Schale der Waage stehenden Platinschiffchen mittelst eines kleinen kupfernen Trichters in ein zur Linken des Probirers stehendes Fläschchen gebracht. Zu diesem Behufe werden die Fläschchen von einem Assistenten bereit gehalten;[23] derselbe trägt sie, nachdem die Proben eingefüllt sind, zu je sechs Stück in das Laboratorium.

Hier werden sie auf eine runde drehbare Scheibe gestellt, und einer der (europäischen) Gehülfen füllt mittelst einer Pipette in jedes Fläschchen anderthalb Drachmen Salpetersäure. Die gefüllten Fläschchen werden nun ohne Stopfen in ein Sandbad gestellt und in demselben ziemlich stark erhitzt, bis der Inhalt in Lösung gegangen ist.

Gewöhnlich wird zum Auflösen der Silberproben eine Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1200 benutzt, d. h. wenn man mit Legirungen zu thun hat, von denen man weiß, daß sie nur aus Kupfer und Silber bestehen, wie Münzzaine, Münzen u. s. w.; wenn aber die Natur der Legirung ungewiß ist, wie bei Bazar- und bei manchem Seißi-Silber (worin ein Quecksilbergehalt vermuthet werden kann), so wird eine concentrirtere Säure, vom specif. Gewichte 1320 angewendet. Man hat auch durch Erfahrung gefunden, daß das von feinen Silberzainen herrührende Chlorid sich besser ausscheidet, wenn das Metall in der stärkeren Säure aufgelöst wurde.

Sind die Proben vollständig in Lösung gegangen,[24] so werden die Flaschen wieder auf die Scheibe gestellt und dort in jede derselben mit-

---

22 Der Betrag dieses Gewichtes wird später speciell angegeben werden.

23 Die wichtigsten Einrichtungen und Apparate sind im „Anhange" ausführlicher beschrieben.

24 Sehr häufig bleibt eine geringe Menge Gold in Form eines schwarzen Pulvers zurück.

telst eines Glastrichters[25] beiläufig sechs Unzen kaltes destillirtes Wasser gegossen.

Hierauf werden in jede Lösungsflasche mittelst einer Pipette anderthalb Drachmen Salzsäure von 1060 specif. Gewicht gefüllt, wodurch das vorhandene Silber als Chlorsilber (in weißen käseartigen, sich langsam absetzenden Flocken) gefällt wird.

Jetzt werden die (vorher in destillirtes Wasser getauchten) Stopfen vorsichtig aufgesetzt und die Flaschen bleiben fünf Minuten ruhig stehen.

Nun werden die Flaschen zu je zweien von den Arbeitern des Laboratoriums drei bis vier Minuten geschüttelt, bis sich das Chlorsilber zusammenballt und rasch zu Boden sinkt; alle am Halse oder am oberen Theile der Flaschen anhaftenden Theilchen werden durch eine rasche kreisförmige Bewegung abgespült und dann wird noch mehr destillirtes Wasser, bis ungefähr zwei Zoll unterhalb des Halses, hinzugefügt (beim Abnehmen und Wiederaufsetzen der Stopfen muß man sehr vorsichtig verfahren), worauf die Flaschen, jede an der ihr angewiesenen Stelle, auf der Scheibe vier Stunden lang ruhig stehen bleiben.

Nach Verlauf dieser Zeit wird die über dem Niederschlage stehende klare Flüssigkeit, welche bei Gegenwart von Kupfer blau gefärbt ist, mittelst eines Glashebers, welcher bis auf einen Zoll oberhalb des Chlorsilbers eingesenkt wird, abgezogen, wobei man die größte Sorgfalt darauf verwenden muß, daß vom Niederschlage Nichts mitgerissen wird. Der auf seinem Platze sitzen bleibende Probirer dreht, sobald die Flüssigkeit aus einer Flasche abgezogen worden, die Scheibe bis die nächste Flasche unter den Heber kommt und fährt in dieser Weise fort, bis sämmtliche Flaschen an die Reihe gekommen sind. Die Flüssigkeit fließt aus dem langen Schenkel des Hebers durch einen im Tische steckenden Trichter in ein darunter stehendes Gefäß ab.

Nach dem ersten Abziehen werden die Flaschen sogleich wieder mit frischem destillirtem Wasser gefüllt und jede erhält auf einige Augenblicke eine sanfte kreisförmige Bewegung, worauf man den Niederschlag sich möglichst gleichmäßig absetzen läßt; diesesmal genügt ein zwei Stunden langes ruhiges Stehen, worauf die Flüssigkeit wiederum, wie vorhin, mit dem Heber abgezogen wird. Schließlich werden die Stopfen vorsichtig aufgesetzt.

Unter gewöhnlichen Umständen sind diese zwei Auswaschungen hin-

[25] Der in den Flaschenhals reichende Theil des Trichterrohres ist mit einem zolllangen Stücke Kautschukrohr bekleidet, damit er nicht zerbrechen kann, wenn er an den Flaschenhals gestoßen werden sollte.

reichend; ist aber das Silber augenscheinlich „grob" (stark mit Kupfer legirt), so wäscht man noch zum dritten und zum vierten Male aus.

Nachdem das Chlorsilber genügend ausgesüßt worden, läßt man die Flaschen eine halbe Stunde lang in geneigter Lage auf ihren Scheiben stehen, damit der Niederschlag sich an einer Stelle ansammelt und daher leichter aus den Flaschen entfernt werden kann.

Inzwischen wird eine pneumatische Wanne in Bereitschaft gehalten, welche auf einmal zwanzig umgekehrte Flaschen aufzunehmen vermag; sie wird mit destillirtem Wasser gefüllt. Zur Aufnahme jeder einzelnen Flasche wird auf den Boden der Wanne ein kleines Porzellannäpfchen gestellt, welches einen kleinen Tiegel von Porzellan oder Steinzeug, oder eine dergleichen kleine Schale enthält; sämmtliche Näpfchen und Tiegel sind den Flaschen entsprechend numerirt. Hierauf nimmt ein Arbeiter die Stopfen von den Flaschen und übergibt eine Flasche nach der anderen einem an der Wanne stehenden Assistenten, welcher dieselbe, indem er ihre Mündung mit dem Zeigefinger verschließt, über dem entsprechenden Tiegel (oder der Schale) umkehrt und den Finger nicht eher wegnimmt, als bis der Hals der Flasche durch das Wasser hindurch geführt ist und in den Tiegel eintaucht; wird nun der Finger entfernt, so fällt das Chlorsilber in Folge seines eigenen Gewichtes auf den Boden des Tiegels.

Die Flasche wird mittelst zweier Ringe in ihrer Stellung erhalten, von denen der größere sich über dem anderen befindet und welche beide an den Seiten der Wanne befestigt sind. Mittelst dieser Anordnung wird die Flasche in der gehörigen schrägen Lage zurückgehalten, so daß sie der Operirende mit der linken Hand sanft um ihre Achse drehen oder vorsichtig etwas heben kann, während er mit der rechten Hand leise gegen ihren Boden und die Seitenwandungen klopft, bis alles Chlorid herausgefallen ist; dann wird die Mündung wieder mit dem Finger geschlossen, die Flasche durch die Ringe hindurch emporgehoben und (die Mündung nach oben gerichtet) dem Probirer oder seinem Assistenten übergeben, welcher sie einer sorgfältigen Untersuchung unterwirft, um sich zu überzeugen daß jedes Chlorsilbertheilchen in die Schale oder den Tiegel gefallen ist. Bei gewandter Ausführung dieses Theiles der Operation fällt kein Chlorsilber über den Tiegel in das Näpfchen welches zur Vorsicht unter jeden Tiegel gestellt ist.

Das Chlorsilber bildet nach dem Herausfallen aus der Flasche ein unebenes Klümpchen und läßt sich in diesem Zustande nicht gut gleichmäßig trocknen; die Klümpchen müssen daher zunächst zerdrückt werden. Zu diesem Zwecke werden die (das Chlorsilber enthaltenden und bis zum Rande mit Wasser angefüllten) Schalen (Tiegel) nach ihrer Entfernung

aus der Wanne auf ein mit Rand versehenes Bret gesetzt und einem an einem feststehenden Tische sitzenden Assistenten übergeben, welcher zunächst die Hälfte des Wassers vorsichtig decantirt und dann mit einem fein polirten (vier Zoll langen und einen Drittelszoll dicken) Glasstabe den klumpenförmigen Niederschlag unter Umdrehen der Schale auf dem Tische leise umrührt und zerdrückt; derselbe liegt dann als ein purpurgraues, nicht zu feines Pulver eben und lose auf dem Boden der Schale. Hierauf wäscht er den Glasstab über der Schale mittelst eines Tropfglases mit destillirtem Wasser ab, damit, falls eine Spur von Chlorsilber an demselben haften sollte, auch dieses abgespült wird und läßt auch einen oder zwei Tropfen auf die Oberfläche des Wassers in jeder Schale fallen, um alle kleinen Chlorsilbertheilchen welche noch suspendirt seyn könnten, zum Sinken zu bringen. Dann gießt er nach Verlauf von zehn Minuten ungefähr drei Viertel von dem über dem Niederschlage stehenden Wasser ab, indem er dasselbe am Glasstabe hinab in ein neben ihm stehendes Gefäß laufen läßt und mit einem oder zwei leisen, mit dem Glasstabe gegen die Außenseite der Schale geführten Schlägen, welche ein weiteres Lockern des Niederschlages bezwecken, ist dieser Abschnitt der Manipulation beendet.

Die Schalen oder Tiegel werden nun zunächst in den Trockenofen gebracht; darin werden sie auf die gelochte Platte eines Wasserbades gestellt und bleiben auf derselben eine Stunde lang stehen; auf diese Weise wird das Chlorsilber allmählich und ohne zu spritzen von aller ihm anhaftenden Feuchtigkeit befreit, deren Verschwinden man daran erkennt, daß das Chlorid „zusammenbackt" (caking), d. h. daß es sich von den Seiten des Tiegels zurückzieht und auf dem Boden desselben einen losen, einem Pfropfe ähnlichen Kuchen bildet. Hierauf werden die Tiegel auf einem Luftbad etwa zwei Stunden lang auf 150 bis 170° C. erhitzt, bis ihr Inhalt vollkommen trocken ist, worauf er gewogen werden kann.[26]

Wenn die erwähnten Manipulationen mit hinlänglicher Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt wurden, so enthält jeder Tiegel (Schale) einen unzerbrochenen, ziemlich festen, lose auf dem Boden liegenden kleinen Chlorsilberkuchen, welcher sich mit einer Pincette oder einer Kornzange fassen und sauber aus dem Tiegel in das auf der einen Schale der Probirwaage stehende Schiffchen bringen läßt. Die Tiegel werden aus dem Laboratorium dem Probirer gewöhnlich in Partien von acht oder

---

[26] Das Chlorsilber wird in warmem Zustande gewogen, um das Anziehen von Feuchtigkeit zu vermeiden, eine Vorsicht welche besonders während der schweren Monsoon's (Passatwinde) in diesem Lande nothwendig ist.

zehn Stück überbracht. Eine aus reinem Silber und Kupfer auf synthetischem Wege dargestellte „Normalprobe" (standard) und ein Probirpfund reines Silber werden den für jeden Tag bestimmten Proben hinzugefügt und ihre Chloride mit den anderen getrocknet, aber vor denselben zur Gegenprobe gewogen. Gelegentlich werden diese Gegenproben (checks) auch in kleinen Porzellanschälchen geschmolzen und gewogen; ihr Gewicht weicht jedoch von dem des nach dem angegebenen Verfahren bloß getrockneten Chlorsilbers niemals ab.

Die angesammelten Chlorsilberproben werden monatlich ein- oder zweimal zu metallischem Silber reducirt. Zu diesem Behufe wird das Chlorid in einer Reibschale in feines Pulver verwandelt, im geeigneten Verhältniß mit Kreide und Holzkohle innig gemengt und dann in einem schmiedeeisernen Tiegel dem gehörigen Hitzegrade ausgesetzt. Das so wiedergewonnene Silber kommt in die Münze.

Bei dem im Vorstehenden beschriebenen Verfahren zum Auflösen und Fällen wird etwa vorhandenes Gold nicht aufgelöst; dasselbe mengt sich also dem gefällten Chlorsilber bei, und wird mit diesem getrocknet und verwogen, daher als Silber betrachtet und verrechnet. In dieser Hinsicht gleicht der Chlorid-Proceß dem Kupellationsverfahren; beide Processe contrastiren darin mit der volumetrischen Methode, welche eine strenge Probe auf Silber allein bildet; genau genommen wird also mittelst der beiden ersten Methoden die Menge der vorhandenen Edelmetalle, d. h. des Silbers und des Goldes zusammen nachgewiesen. [27]

Durch die Gegenwart von Quecksilber wird das Resultat nicht beeinflußt, wenn zum Auflösen ein Ueberschuß von Salpetersäure angewendet und dasselbe in starker Wärme vorgenommen wurde. Dadurch wird das Quecksilber in Oxydsalz verwandelt, welches durch Salzsäure nicht gefällt wird; das entstandene Quecksilberchlorid bleibt also in Lösung und wird im Verlaufe des Processes ausgewaschen. Sollte Blei zugegen seyn, so gibt Salzsäure in einer verdünnten Lösung keinen Niederschlag mit demselben, weil das Chlorblei in einer gewissen Menge destillirten Wassers löslich ist; aber selbst wenn die Menge des Bleies im Verhältnisse zu der des Silbers ziemlich groß wäre und Chlorblei

[27] Ein großer Theil des in die ostindischen Münzanstalten gelangenden Silbers hat einen mehr oder weniger bedeutenden Goldgehalt, so z. B. enthält Seißi-Silber durchschnittlich ungefähr 12 Grains Gold im Troypfunde. Dieses wird beim Vermünzen als Silber betrachtet und geht als solches in die geprägten Stücke über. Da Silberaffiniranstalten in denen solches Silber vom Golde vor dem Vermünzen geschieden werden könnte, in Ostindien noch nicht bestehen, so enthalten die Silbermünzen welche während einer Periode wo eine bedeutende Menge von Seißi-Silber verarbeitet wurde, geprägt worden sind, 4 bis 6 Grains Gold in je 32 Tola's oder 1 Troypfund.

niedergeschlagen würde, müßte dieses durch das wiederholte Auswaschen gelöst und entfernt werden.

Die Proben der auf ihren Feingehalt zu untersuchenden Silbermasse werden in den ostindischen Münzen durch Granuliren einer kleinen Portion vom Inhalte jedes Schmelztiegels [28] gezogen. Nachdem das Metall in dünnen Fluß gerathen und so eben gut umgerührt worden ist, wird von demselben ein kleiner Gießlöffel voll aus einer angemessenen Höhe rasch in ein Gefäß mit Wasser ausgegossen; die dabei entstandenen Granalien werden auf einem Seihetuche aufgefangen, herausgenommen und vollständig getrocknet. [29]

Das jetzt eingeführte „Probirpfund" ist 18,825 Grains schwer. 18,825 Grains reines Silber geben (nach Turner) 25 Grains Chlorsilber.

Um der Nothwendigkeit überhoben zu seyn, das Aequivalent der bei jeder Probe gefundenen Chlorsilbermenge an reinem Silber in einer hierzu berechneten Tabelle aufsuchen zu müssen, entschloß man sich, die Probirgewichte statt mit der Angabe ihres wirklichen Gewichtes, mit den Zahlen zu stempeln, welche den Promillegehalt dieses Chlorsilber-Gewichtes an reinem Metall repräsentiren. Nehmen wir z. B. an, es sey eine Tiegelcharge Fünffrankenstücke zu probiren und das Probirpfund davon habe 22,5 Grains Chlorsilber gegeben (wornach der wirkliche Gehalt an reinem Silber 16,94 Grains betragen würde); anstatt nun in der Tabelle den äquivalenten Promillegehalt an reinem Silber aufzusuchen, liest der Probirer von dem 22,5 Grains schweren Gewichtsstück einfach dessen Bezeichnung mit 900 ab.

---

[28] Das durchschnittliche Gewicht der Metallbeschickung eines jeden Schmelztiegels beträgt 12500 Tola's oder ungefähr 390 Pfund Troygewicht.

[29] Die Einführung dieses Systemes der Probenahme oder des Probeziehens in die Münze von Calcutta rührt von Dr. Boycott, früheren Wardein, und von Dr. Shekelton her; dieselben überzeugten sich durch zahlreiche Versuche daß die auf diese Weise genommenen Proben die Zusammensetzung der zu probirenden Legirung besser repräsentiren, als Proben von derselben Metallmasse, welche aus ihr herausgehauen oder herausgeschnitten wurden, nachdem sie zum Gusse gelangt und in den Zainformen erkaltet ist, weil dabei eine theilweise Abscheidung einer kupferreicheren Legirung von einer silberreicheren stattzufinden scheint: in Folge davon ist (nach den Versuchen der Genannten) bei Anwendung von stehenden Zainformen die ganze Außenseite weit unter, und die Mitte ziemlich hoch über dem durchschnittlichen Feingehalte der zu probirenden Metallmasse. Dieß gilt für Legirungen von beiläufig dem gesetzlichen Feingehalte (standard). Aus Levol's Beobachtungen ergibt sich andererseits, daß wenn eine Silberkupferlegirung welche sehr viel Kupfer (nämlich über 28 Procent) enthält, geschmolzen und zu Zainen vergossen wird, nach dem Erkalten die Außenseite der Zaine einen höheren als den durchschnittlichen Feingehalt hat. Jedenfalls muß also die Untersuchung einer Granalienprobe ein der Wahrheit näher kommendes Resultat geben, als die einer ausgeschnittenen oder ausgehauenen Probe.

Hiernach gehören zu einem Satze Probirgewichte folgende Gewichtsstücke:

Wirkliches Gewicht in Grains.		Auf den Gewichtsstücken markirte Zahlen.
25,000		1000,00
22,910	(gesetzlicher Feingehalt, standard)	916,66
22,500		900,00
20,000		800,00
17,500		700,00
15,000		600,00
12,500		500,00
10,000		400,00
7,500		300,00
5,000		200,00
2,500		100,00
1,250		50,00
1,000		40,00
0,750		30,00
0,500		20,00
0,250		10,00
0,125		5,00
0,100		4,00
0,075		3,00
0,050		2,00
0,025		1,00

1 Probirpfund = 18,825 Grains.

Obgleich das ganze Verfahren bei einer geringen Anzahl von Proben binnen 24 Stunden zu Ende geführt werden kann, so werden bei der gewöhnlichen Ueberbürdung des Probirbureau's die Proben doch erst am dritten Tage vollendet. Nehmen wir z. B. an, das Silber werde Montags angeboten, so werden die Proben noch an demselben Tage eingewogen, aufgelöst und gefällt; am Dienstage werden sie zweimal ausgewaschen und mit dem Heber behandelt; am Mittwoch werden sie in die Tiegel oder Schalen gebracht (potted), getrocknet und gewogen. Die Werthbescheinigungen (Probirzettel, Probirscheine) werden am anderen Morgen vom Wardein geprüft und unterzeichnet, und dem Verkäufer oder seinem Agenten eingehändigt. [30]

[30] Wenn Sonntage oder Feiertage dazwischen kommen, so wird die laufende Arbeit so eingerichtet, daß das Chlorsilber nicht zu lange in den Flaschen stehen bleibt, besonders nach dem zweiten Abheben des Waschwassers, wo ein Minimum von Säure zugegen ist: denn unter solchen Umständen erleidet das Chlorsilber einigen Gewichtsverlust, wird fein zertheilt, läßt sich leicht brechen und zeigt eine Neigung den Tiegelwandungen anzuhaften. Aehnliche Erscheinungen treten ein, wenn man das Chlorsilber mit einer ungenügenden Menge Säure in den Flaschen stehen läßt, selbst dann, wenn die Flaschen vom Lichte abgeschlossen worden sind. Aus ähnlichen Gründen darf man auch beim Auswaschen des Chlorsilbers und beim Abheben der Waschwässer mit dem Heber nicht zu langsam zu Werke gehen.

Ein gewöhnliches Tagewerk umfaßt achtzig Proben[31] und zwar von importirtem Zain- oder Barrensilber zum Werthe von vier Lacs Rupien, und von Schmelzsilber und Münzen vom gesetzlichen Feingehalte zum Werthe von fünf Lacs Rupien.

Dieß ist ein Umriß der ostindischen Silberprobe, wie sie in großem Maaßstabe ausgeführt wird. Erfolgreiche Resultate lassen sich von derselben natürlich nur dann erwarten, wenn alle Manipulationen mit großer Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt werden, und überdieß viel Uebung und Erfahrung erlangt worden sind.

Wenn Zainsilber von Continente nach Ostindien eingeführt wird, so stimmen die hier gemachten Proben desselben fast immer auf das Genaueste mit den vorher in Paris nach der volumetrischen Methode gemachten überein.

Ohne diese Methode (wie sie von den Probirbeamten nach und nach verbessert und vervollkommnet worden) würde es für die Probiranstalten der ostindischen Münzen sehr schwierig seyn, die erforderlichen Proben für die ungeheure Einfuhr von Silber auszuführen, welche in den letzten fünfzehn Jahren nach Ostindien stattgefunden hat. In dem einzigen Jahre 1865—66 wurde Silber im Werthe von über vierzehn Millionen Pfund Sterling in die indischen Münzen geliefert und ausgeprägt.

Anhang.

1. Die bei diesem Probirverfahren benutzten Flaschen sind aus dünnem (aber gutem) weißem Glase angefertigt und enthalten beiläufig 12 Unzenmaaße; am Boden, welcher ganz eben und horizontal seyn muß, haben sie 2½ Zoll Durchmesser; ihre Höhe beträgt ungefähr 6 Zoll; sie haben keine (scharf abgesetzte) Schulter, sondern verjüngen sich, etwa von der halben Länge ab, nach dem Halse zu pyramidal; durch diese Form wird das Herausfallen des Chlorsilbers erleichtert. Der Hals ist ungefähr 1 Zoll lang, an seiner inneren Oberfläche polirt; die Stopfen bestehen aus geschliffenem Glas, sie sind polirt, mit kugelförmigen Köpfen versehen und passen äußerst genau und mit ganz sanfter Reibung. Flaschen und Stöpsel sind numerirt; die Nummern entsprechen denen des Probenbretes und der Schalen (Tiegel).

2. Die Schalen sind aus Steinzeug (Wedgewood) angefertigte Tiegel, glatt und dünn, von beiläufig 1½ Zoll Höhe; sie haben oben 1½ Zoll Durchmesser und am Boden etwas unter 1 Zoll äußeren Durchmesser.

---

31 Mit Ausschluß der etwa vorkommenden Goldproben.

Der Boden muß vollkommen horizontal seyn, und darf ebenso wenig wie die Seitenwandungen, irgend eine Rauhigkeit zeigen, woran Chlorsilber hängen bleiben könnte. Die Schalen sind gleichfalls sämmtlich numerirt.

3. Die Porzellannäpfe, in denen die Schalen stehen, sind flach, $^3/_4$ Zoll tief; ihr oberer Durchmesser beträgt ungefähr 4 Zoll, am Boden haben sie $2^1/_2$ Zoll Durchmesser.

4. Die Drehscheibe ist ein kreisrundes Bret von etwa 3 Fuß Durchmesser, welches mit einem vorstehenden Messingrande (oder einer bloßen Leiste) umgeben ist; in ihrer Mitte ist eine erhöhte Scheibe (Plattform) von ungefähr 2 Fuß Durchmesser angebracht, zwischen welcher und dem vorragenden Rande die Flaschen (auf jeder Scheibe 26 Stück) stehen. Der runde äußere Rand der Scheibe ist mit halbmondförmigen Ausschnitten versehen, in welche die Flaschen hineinpassen; jedem Ausschnitte an der erhöhten Scheibe gegenüber ist eine kleine Vertiefung angebracht, in welcher die Stopfen liegen, wenn sie nicht in den Flaschen stecken. Jede Scheibe läßt sich um ihren Mittelpunkt nach jeder Richtung drehen und ragt etwa 6 Zoll über dem langen, gemeinsamen Tische vor, auf welchem sämmtliche Drehscheiben angebracht sind. Nahe an jeder Scheibe steckt ein Trichter in der Platte des unteren (gemeinsamen) Tisches, mittelst dessen die mit dem Heber aus jeder Flaschenreihe abgehobene Flüssigkeit weggeführt wird.

5. Die Wanne ist ein Becken von lackirtem Gußeisen; sie kann rechteckig oder rund seyn, und steht ungefähr 3 Fuß hoch über dem Boden des Zimmers. Ist sie rund und groß genug für zwanzig Flaschen, so kann man in ihrer Mitte zur Ersparung an Raum und destillirtem Wasser eine isolirte Brücke (wie in gewöhnlichen pneumatischen Wannen) anbringen, auf welcher man die Flaschen stehen läßt, nachdem das Chlorsilber aus denselben entfernt wurde. Eine solche Wanne hat ungefähr $2^1/_2$ Fuß Durchmesser; zwischen dem äußeren Rand der freiliegenden Brücke und dem Umkreis des Beckens selbst bleibt ein Raum von 7 Zoll Breite und 4 Zoll Tiefe, in welchen 3 Zoll hoch destillirtes Wasser gegossen wird. An dem Rande der Wanne sind so viele Messingträger angebracht, als Flaschen umzustürzen sind; dieselben bestehen aus zwei, hinten mittelst eines gemeinsamen Stabes verbundenen kreisförmigen Klammern; die größere derselben ist anderthalb Zoll von der kleineren entfernt, welche sich unter ihr im Wasser befindet; an ihrer vorderen Seite (oder gegen den Mittelpunkt des Beckens) sind beide Klammern auf ungefähr $^3/_4$ Zoll Breite offen; ihre Oeffnungen liegen in derselben Linie. Mittelst dieser Anordnung werden die umgestürzten Flaschen in der erforder-

lichen Stellung erhalten. Die Wanne wird vom destillirten Wasser durch Ausziehen eines Pflockes entleert. Zuweilen sind diese Becken so eingerichtet, daß sie sich um ihren Mittelpunkt drehen lassen.

6. Das Tropfglas zum Abspülen des Glasstabes nach dem Zerdrücken des Chlorsilbers und zum Betröpfeln der Oberfläche des in den Schalen enthaltenen Wassers, ist klein und von runder Form, so daß es sich bequem halten läßt; es faßt etwa 6 Unzen.

7. Das Wasserbad besteht einfach aus einem quadratischen, aus Kupferblech angefertigten Gefäße von 3 bis 4 Zoll Tiefe, dessen Deckplatte mit einer Anzahl kreisrunder Oeffnungen versehen ist, von beiläufig $^2/_3$ des Durchmessers eines Wedgewood-Tiegels. Von der Mitte aus erhebt sich ein etwa einen Fuß hohes Dampfableitungsrohr. Man hat solche Wasserbäder für 10 bis 150 Schalen. Zum leichteren Transporte sind sie mit zwei seitlich angebrachten Handhaben versehen.

8. Das Luftbad besteht aus einer mit Oeffnungen zur Aufnahme der Schalen (Tiegel) versehenen Platte von dünnem Eisenblech, welche durch ihre eisernen Füße sich beiläufig $1^1/_2$ Zoll über der Ofenplatte befindet. Sie ist mit einem quadratischen zinnernen Deckel versehen, welcher über sie paßt; derselbe hat seitlich Löcher durch welche die erhitzte Luft entweichen kann; ein auf dem Deckel angebrachtes kurzes Rohr dient zur Aufnahme eines Thermometers.

Der Trockenofen, auf welchem das Wasser- und Luftbad ruhen, ist mit einem Dome versehen, dessen (emaillirte) Thür mittelst über Rollen laufender Gewichtsketten auf- und niedergeschoben werden kann. Die Platte selbst wird mittelst Gasbrennern erhitzt; der Ofen hat einen guten Zug, um die Salpetrigsäuredämpfe abzuleiten, da auf dieser Platte auch das erste Auflösen der Proben (in Salpetersäure) im Sandbade vorgenommen wird.

9. Die zum Abheben des Chlorsilberkuchens aus jeder Schale und zu dessen Uebertragung in das Schiffchen der Waage dienende Pincette darf nicht zu spitz seyn.

10. Die Probirgewichte werden im Gewichtsetui in elfenbeinernen Abtheilungen angeordnet; auf dem Boden eines jeden dieser kleinen Behälter ist die dem betreffenden Gewichtsstücke entsprechende Zahl eingravirt, so daß der Probirer nur auf das Etui zu blicken braucht, um zu sehen welche Gewichtsstücke in der Waagschale liegen.

XXX.

Ueber Darstellung von reinem Silber; von Dr. Gräger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1872, Nr. 1.

Die Zahl der Methoden zur Gewinnung von reinem Silber, resp. reinem salpetersaurem Silberoxyd ist Legion, so daß man es kaum wagen mag, über diesen Gegenstand noch fernerweite Vorschläge zu machen. Ein Verfahren indeß, welches wie ich glaube zu den besseren gerechnet werden muß, scheint mir immer noch der Veröffentlichung werth zu seyn. Das Silber ist immer ein theures Metall, und je mehr sich die Operationen häufen, um es aus seinen Verbindungen abzuscheiden, um so größer wird auch die Gefahr oder Wahrscheinlichkeit, etwas davon während der Arbeit zu verlieren. Eine einfache Methode, auch wenn sie vielleicht im Uebrigen nicht alle Ansprüche befriedigte, würde immerhin den complicirteren noch vorgezogen werden müssen.

In bei weitem den meisten Fällen handelt es sich bei der Reindarstellung von Silber um seine Abscheidung aus Legirungen mit Kupfer, wobei fast stets die Auflösung der Legirung in Salpetersäure geschieht. Es sind nun hauptsächlich zwei Wege, auf welchen die Trennung der beiden Metalle vorgenommen wird; entweder man fällt alles Silber im Zustande von Chlorsilber, oder man scheidet das Kupfer als Kupferoxyd aus, indem man die möglichst neutrale Lösung mit einem gegen das vorhandene Kupferoxyd berechneten kleinen Ueberschuß von Silberoxyd digerirt, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist und auf Zusatz von Ammoniak zu einer kleinen Probe keinen bläulichen Schein annimmt. Wenn nur wenig Kupfer vorhanden ist, dampft man die Lösung der beiden Metalle auch wohl zur Trockne ein und schmelzt den Rückstand bei gelinder Wärme, wobei das salpetersaure Kupferoxyd zerlegt und beim nachherigen Auflösen der geschmolzenen Masse Kupferoxyd abgeschieden wird.

Wenn man von dem Verbrauch der doppelt so großen Menge reiner Salpetersäure absieht, so würde sich zunächst gegen die Abscheidung des Silbers als Chlorsilber nichts einwenden lassen. Allein nun kommt das Auswaschen des Niederschlages, welches sehr gründlich ausgeführt werden muß, wenn nicht die ganze Arbeit zu einer vergeblichen werden soll, und dann schließlich noch die Reduction des getrockneten Chlorsilbers. Bei dieser Operation geht es fast niemals ohne allen Verlust ab, und außerdem ist sie niemals auch ganz vollständig, denn es bleiben beim späteren

Auflösen des Silbers in Salpetersäure stets kleinere oder größere Mengen von Chlorsilber zurück, mag man die Reduction des Chlorsilbers mit kohlensaurem Kali und Natron, durch Traubenzucker in alkalischer Lösung, oder auch, wie ich es früher vorgeschlagen habe, aus der Auflösung des Chlorsilbers in Ammoniak durch reines metallisches Zink vorgenommen haben.

Die Digestion der salpetersauren Lösung der beiden Metalle mit Silberoxyd liefert keine besseren Resultate; es muß ein Ueberschuß von Silberoxyd angewendet werden, der sich von vornherein durchaus nicht bemessen läßt; es bleibt nothwendig viel Silber mit dem Kupfer gemengt; um dasselbe zu gewinnen, muß die ganze Procedur noch einmal durchgemacht werden.

Die Entfernung des Kupferoxydes durch Schmelzen der beiden salpetersauren Salze hat erst recht ihr Mißliches; nicht nur, daß sich Partikelchen der Nitrate der Zersetzung durch die Hitze entziehen, geht dabei auch manche Porzellanschale zu Grunde.

Zu diesen mancherlei Unzuträglichkeiten gesellt sich noch ein anderer Umstand, welcher, wenn man ihm auch kein allzugroßes Gewicht beilegen will, dennoch in Betracht gezogen zu werden verdient, nämlich die lange Zeit welche darüber vergeht, ehe man reines Silber bekommt. Das von mir eingeschlagene und sofort zu beschreibende Verfahren ist von den meisten, vielleicht von allen gerügten Uebelständen frei und führt in der kürzesten Zeit zum Ziele.

Den Ausgang bildet auch hier die Auflösung der Silberkupferlegirung in reiner Salpetersäure; je weniger freie Säure dieselbe enthält, um so besser, doch ist auch selbst der größte Ueberschuß an solcher in keiner Weise nachtheilig, außer dem unnöthigen Verlust an dieser Säure. Je nach der in Arbeit genommenen Menge Materiales bringt man die Lösung in eine große Porzellanschale oder eine kleinere Kochflasche, erwärmt gelinde und beginnt dann die Flüssigkeit durch chlorfreien kohlensauren Kalk (Schlämmkreide) zu neutralisiren. Ist dieß bewirkt, dann bringt man die Flüssigkeit zum Kochen und setzt, während man das Kochen unterhält, so lange kohlensauren Kalk hinzu, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist. Um diesen Punkt genauer zu treffen, gießt man von Zeit zu Zeit einen Tropfen der Flüssigkeit auf weißes Fließpapier neben einen Tropfen Kaliumeisencyanür (Ferrocyankalium), so daß beide Tropfen mit ihren Rändern sich vereinigen; so lange hierbei noch die bekannte röthliche Färbung eintritt, fährt man fort zu kochen und Kreide zuzusetzen. Ist der Punkt endlich erreicht, dann läßt man ein wenig absetzen, filtrirt und wäscht den entstandenen Niederschlag von kohlensaurem

Kupferoxyd, welches beiläufig bemerkt eine ganz hübsche grüne Farbe besitzt und zu Anstrichen benutzt werden kann, vollständig aus.

Man hat nun eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd und salpetersaurem Kalk. Bringt man sie wiederum zum Sieden und setzt von Neuem kohlensauren Kalk hinzu, so wird nach und nach alles Silber als kohlensaures Silberoxyd niedergeschlagen. Es bedarf jedoch langen Kochens ehe alles Silber ausgefällt ist, und ich ziehe es daher vor, die Lösung der gemischten Salze sofort durch kohlensaures Natron zu zersetzen. Man erhält so einen hellgelben Niederschlag, der sich schnell absetzt und auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen wird, was, wegen der körnigen Beschaffenheit des Niederschlages, eines Gemenges von kohlensaurem Silberoxyd und kohlensaurem Kalk, sehr rasch von statten geht. Der ausgewaschene Niederschlag wird nun getrocknet und geglüht. Hierbei nimmt er zuerst eine dunkelbraune Farbe an, indem das Silberoxyd seine Kohlensäure abgibt; bei weiterem gelinden Glühen wird er aber grauweiß von metallischem mit kohlensaurem Kalk gemengten Silber. Zur Entfernung des Kalkes digerirt man die geglühte erkaltete und zerriebene Masse mit einer genügenden Menge verdünnter Salzsäure. Nach dem Abwaschen des pulverförmigen Silbers kann man dieses mit Borax und etwas Salpeter zu einem Regulus zusammenschmelzen, oder man löst es nun direct in Salpetersäure auf zur Darstellung von salpetersaurem Silberoxyd.

Diese Trennung des Kupfers vom Silber ist so exact, daß man sie analytisch benutzen könnte, wenn wir hierfür nicht noch eine bessere Methode im Chlor hätten. Es dauert, selbst bei einem Ueberschuß von Kalk, ziemlich lange, bevor, nachdem schon alles Kupfer ausgeschieden, auch das Silber anfängt abgeschieden zu werden; bei einiger Vorsicht im Zusetzen von kohlensaurem Kalk fällt indeß auch nicht eine Spur von Silber nieder, obgleich alles Kupfer ausgefällt wird.

Die Vortheile dieses neuen Verfahrens bestehen zunächst in einer bedeutenden Abkürzung der Zeit binnen welcher man reines Silber erhält, denn alle Operationen zusammen nehmen nicht so viel Zeit in Anspruch, als das Auflösen der Legirung allein, sodann in der leichten und vollständigen Entfernung des Kupfers, wobei das Silber in Lösung bleibt und aus dem körnigen Niederschlage (kohlensaurem Kupferoxyd) sehr leicht und vollständig ausgewaschen werden kann; daß ferner die zuerst aufgewendete Salpetersäure nicht gänzlich verloren ist, indem man sie als sehr reines salpetersaures Natron wiedergewinnt, und daß auch das gefällte und mit kohlensaurem Kalk gemengte kohlensaure Silberoxyd sich sehr leicht auswaschen läßt, und daß das Gemenge der beiden Carbonate

zur Reduction des Silbers einer nur mäßigen, kaum zum Glühen gehenden Temperatur bedarf, also von einem Verlust hierbei nicht wohl die Rede seyn kann, so wie endlich darin, daß das als Nebenproduct abfallende kohlensaure Kupferoxyd recht wohl als grüne Malerfarbe verwendbar ist. Es findet also eine vollkommene Ausnutzung der in Arbeit genommenen Materialien statt; nur der kohlensaure Kalk geht wirklich verloren, und dieser Verlust läßt sich verschmerzen.

XXXI.

Krupp's Stahlwerke.

Stahldarstellung. — Der Stahl, welcher in Tiegeln geschmolzen wird, ist, so viel bekannt nur Puddelstahl, aus weißem Roheisen (Spiegeleisen) und grauem Roheisen zu gleichen Theilen dargestellt. Graues Roheisen wird zum Zwecke der leichteren Schmelzung und Bearbeitung mit angewendet. In jedem Puddelofen wird in einem Zeitraum von 2 Stunden eine Quantität von 400 Pfd. Stahl gemacht. Um das Eisen bedeckt zu halten, wird etwas Schlacke von der letzten Puddelcharge wieder mit zugesetzt. Beim Beginnen des Processes werden die Roheisenstücke in einer aufgerichteten Stellung im Puddelofen placirt, um die Flamme langsam zwischen denselben durchzuführen, die durch einen Schornstein von 200 Fuß Höhe den nothwendigen Zug erhält. In dem Schornstein selbst ist ein aufrechtstehender Dampfkessel eingebaut. Ein solcher läßt nicht so viel Kesselstein entstehen, wie in einer anderen Lage, auch conservirt er sich länger und ist sicherer.

Sobald das Eisen flüssig geworden, wird es ohne Unterbrechung mit einem eisernen Haken aufgerührt, der bis zum Boden des Ofens reicht. Wenn das Eisen vollkommen und durchaus flüssig erscheint, wird ein Gemenge von Sand und Salz über die Oberfläche ausgebreitet und in das geschmolzene Eisen eingerührt, wodurch beinahe alle Unreinigkeiten auf die Oberfläche gebracht werden.

Während dieses Verfahrens wechselt die röthliche Flamme mit einer im hohen Grade weißen Flamme und dieß ist gerade der Zeitpunkt, wo das Eisen in Stahl umgewandelt ist, und muß derselbe daher dem Puddler bekannt und wohl von ihm beachtet seyn, damit er den Zug nun abstellen und die flüssige Masse gehörig aufrühren kann, wodurch der Stahl zusammenhängend wird und Klumpen bildet. Würde der Puddler diesen

wichtigen Augenblick vernachlässigen, so wäre die Folge davon, daß der Stahl in geschmeidiges Eisen überginge. Der Puddler theilt dann die sich verdickende Masse in vier so viel als möglich gleiche Theile, die ein poröses und schwammiges Ansehen haben. Jedes Stück des so bereiteten Stahles wird nun mit einer Zange gefaßt, auf einen eisernen, wie ein Korb geflochtenen Wagen gelegt und nach dem Dampfhammer gefahren, wo durch einen plötzlichen Stoß des Wagens gegen den Amboß das Stahlstück unter den Hammer fliegt. In diesem Augenblicke erfaßt der Schmied das Stahlstück mit der Zange, damit er durch eine Anzahl langsamer Schläge des Dampfhammers die darin zurückgebliebene Schlacke auspreßt und die poröse schwammige Masse zu einem Stück $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und 6 Zoll Quadrat zusammenschweißt. Hiernach wird das Stück wieder in den Ofen zurückgebracht, nochmals geheizt und wiederum unter dem Hammer geschmiedet. Derselbe Proceß wird mit den anderen drei Stahlstücken auch vorgenommen. Nachdem so dreimal mit jedem Stücke operirt ist, werden mehrere Stücke zusammengeschweißt, damit sie das rechte Gewicht erhalten, und alsdann wird das Packet zu einer Eisenbahnschiene oder zu Federstahl ausgewalzt.

So oft die 400 Pfd. Stahl aus dem Ofen ausgearbeitet sind, wird der Zug abgestellt und die Ausbesserung des Ofens an den etwa schadhaft gewordenen Stellen vorgenommen.

Der Federstahl wird jetzt auch zu denjenigen Eisenbahnschienen, aus denen Curven gebildet werden sollen und die ganz besondere Stärke und Zähigkeit besitzen müssen, ausgewalzt; oder es wird dazu eigens ein Stahl von ausgezeichneter Güte dargestellt, der allen Anforderungen entspricht.

Die Dampfhämmer sind ganz so eingerichtet, wie sie in England angefertigt werden.

Verkohkungsproceß. — Beim Puddelproceß werden nur bituminöse Kohlen verbraucht, und nur die größeren Stücke davon kommen hierbei zur Anwendung; das Kohlenklein bleibt zur Verkohkung zurück.

Die Verkohkung geschieht sehr sorgfältig in 118 Oefen, denen in neuerer Zeit noch 60 hinzugefügt sind. Jeder Ofen faßt ungefähr 240 preußische Scheffel. So beläuft sich die Quantität von Kohlen, die in 12 Stunden zu Kohks verwandelt werden, auf mehr als 40,000 Scheffel.

Die Kohks-Oefen sind 30 Fuß lang, 30 Zoll weit und 4 Fuß hoch, und stehen durch viele kleine Canäle, die in einen gemeinschaftlichen Canal münden, mit dem Haupt-Schornstein in Verbindung. Ueber die Oefen hin ist ein Schienenweg gelegt, mittelst dessen die Kohlenkarren herangefahren werden, die sich durch eine während des Kohkens verschlossene Oeffnung in dem Gewölbe entladen lassen.

Die Kohks werden aus den Oefen mittelst einer durch eine Locomobile bewegten Maschine ausgestoßen und mit Wasser gelöscht. Das Gas, welches in diesen Oefen erzeugt wird, ist bis jetzt hier noch nicht benutzt.

Das Gießen der Kanonen. — Das Gießen von Kanonen geschieht in eisernen Formen, deren Inneres mit Lehm ausgekleidet ist und die darnach wieder vollkommen getrocknet sind. Auf diese Weise wird verhütet, daß sich der Guß fest in der Form anlegt. Das Gießen selbst geschieht durch das hintereinander folgende ununterbrochene Ausleeren einer Menge von Tiegeln, deren jeder 60 Pfd. Stahl enthält, bis die Form gefüllt ist. Nahe dem Eingußloche hat die Form einen Ring, so daß sie durch den Krahn mittelst Flaschenzuges gehoben werden kann, und während der Guß noch Rothglühhitze hat, bedeckt man ihn mit Kohksstaub, der darauf fortbrennt und mehrere Wochen hindurch stets erneuert wird. Nach einigen Monaten wird der Stahlguß kalt und kommt dann unter einen Hammer von 100,000 Pfd. Gewicht.

Der Amboß ist nach dem Winkel ausgehöhlt, so daß Stücke von verschiedenem Kaliber darin bearbeitet werden können. Auf diese Weise hat das Gußstück eine feste Unterlage. Beim Wenden desselben sind 4 Krahne behülflich. Ebenso ist auch das Vor- und Rückwärtsbewegen des Gußstückes durch ein System von Krahnen vermittelt. Das Heizen desselben geschieht in einem Reverberirofen, zu dem es auf einer Eisenbahn mittelst Dampfmaschine gebracht wird. Da das Heizen eines so großen Stahlstückes einige Zeit erfordert, so sind gleichzeitig zwei Oefen im Gebrauch, damit, während das eine Stück geschmiedet wird, das andere auf's Neue Hitze erhält. Zur Heizung des Reverberirofens werden bituminöse Kohlen verwendet.

Die hier im Gebrauch stehenden Graphittiegel werden durch Handarbeit beschafft und kostet das Stück etwa 2 Dollars. Die eisernen, im Inneren mit Lehm überkleideten Gußformen werden bei einer Temperatur von 75° C. getrocknet; vor dem Guß müssen sie aber einer viel höheren Hitze ausgesetzt werden. Die Tiegel sind mit Deckeln versehen, welche ein zweizölliges Loch haben, welches mit einem Thonstöpsel geschlossen wird und im geöffneten Zustande dazu dient, den Zustand des Stahles während des Schmelzprocesses zu untersuchen. Zwölf Tiegel werden mit gewalztem Puddelstahl in zwei Zoll langen Stücken gleichzeitig gefüllt, mit den nöthigen Flußmitteln bedeckt und in einen Glühofen eingesetzt, wo sie nach und nach angeheizt und dann nach 2 Stunden in den Schmelzofen getragen, auch sogleich mit Kohks umgeben werden, die sich bei dem durch einen 200 Fuß hohen Schornstein veranlaßten Zuge augenblicklich entzünden und die Tiegel in Weißglühhitze versetzen.

Nach wenigen Stunden ist der Stahl flüssig geworden und wird dann mit einer $1^1/_2$ Zoll dicken Eisenstange untersucht.

Wenn der Stahl von der Stange abläuft und Funken sprüht, ist die Operation vollendet. Es wird nun sogleich der mit dem Schornstein in Verbindung stehende Zugcanal des Ofens durch einen Dämpfer geschlossen, die Tiegel werden aus dem Ofen gehoben und zu den Formen gebracht. Durch einen Schlag von unten gegen den etwas hervorragenden Deckel wird derselbe entfernt, die Schlacke abgezogen und der Stahl aus dem Tiegel in die eiserne Form für schweres Geschütz gegossen. Krupp's Oefen gleichen denen, die in England zum Stahlschmelzen gebraucht werden.

Die hier verwendeten Tiegel werden auf dem Werke selbst aus rheinischem Thon, mit Graphit gemengt, auf der Töpferscheibe angefertigt; auch die feuerfesten Steine werden hier fabricirt.

Stahlschienenfabrication. — Die Walzen zur Anfertigung von Stahlschienen sind nicht verschieden von denen, die zu den gewöhnlichen Eisenschienen gebraucht werden. Zu den Stahlschienen wird gewöhnlich Puddelstahl verwendet, da sie auf diese Weise wohlfeiler zu stehen kommen und weniger Kohle enthalten, als die aus Gußstahl angefertigten.

Die Schienen werden nahezu bis auf die geeignete Länge abgeschnitten, und nachdem sie an beiden Enden unterstützt worden, durch eine Biegmaschine, behufs Prüfung, gebogen. Vor diesem Biegen wird indeß auch die Schiene gestreckt, wozu man sich einer starken Schraubenpresse bedient.

In Preußen wird die Verbindung der Schienen durch Platten von Schmiedeeisen mittelst Nietung hergestellt, so zwar, daß die Ausdehnung und Zusammenziehung der Schienen keinen nachtheiligen Einfluß ausüben kann.

Die Kupolöfen werden hier gebraucht, um Roheisen zum Eisenguß einzuschmelzen; sie haben 30 Fuß Höhe und 8 Fuß Durchmesser; die Mauern sind von feuerfesten Steinen, 20 Zoll dick. Zur Schmelzung des Roheisens werden Kohks als Brennmaterial und Kalk als Flußmittel angewendet.

Die Stahlradreifen werden in Lehmformen gegossen, welche gut getrocknet und vor dem Guß besonders gewärmt sind, nach dem Guß noch heiß in Kohksstaub gelegt, um sie heiß zu erhalten, und nach einigen Tagen bis zur hohen Rothglühhitze gebracht, worauf sie durch die Walzen gehen, um dicht und fest zu werden (statt des Schmiedens); hiernach läßt man sie langsam abkühlen. Dann wird jeder Reif nochmals gewärmt,

gebogen und auf das betreffende Rad gezogen, auf dessen Peripherie derselbe erkaltet und sie fest umschließt.

Arbeiter. — Die Arbeiterzahl beträgt im Ganzen 17,051 Mann; wenn aber die Arbeiter für den Kohlen- und Eisenerzbergbau abgezogen werden, bleiben 8000 Mann für die Stahlwerke. Jeder Arbeiter empfängt bei seiner Annahme eine Zinnplatte, in welche die ihm zukommende Nummer eingravirt ist und nur durch diese Nummer kann er sich legitimiren. Die wöchentliche Löhnung jener 8000 Arbeiter steigt auf 80,000 Thaler preuß. Courant. Jeder Arbeiter, welcher 16 Jahr lang auf den Werken beschäftigt gewesen ist, erhält eine Pension, die dem vollen Betrage seines Lohnes gleichkommt.

Dampfmaschinen, Dampfhämmer und dergleichen. — Zum Betriebe des Werkes sind 75 Dampfmaschinen erforderlich, welche 4000 Pferdekräfte repräsentiren, mit einer Pressung von 4 Atmosphären oder 56 Pfd. pro Quadratzoll. 150 Dampfkessel von 15 Fuß Länge und 7 Fuß Durchmesser, nach Cornwall'schem System, sind dafür im Betriebe, und in einem Zeitraume von 24 Stunden sind 12,000 Ctr. Kohlen zu verwenden, um die Kessel zu heizen und das Wasser derselben in 170,000 Kubikfuß Dampf zu verwandeln. Der höchste Schornstein ist 240 Fuß hoch, und die innere Seite am Fuße 30 Fuß, oben in der Spitze 12 Fuß weit.

35 Dampfhämmer sind in Thätigkeit; der schwerste davon, Friedrich genannt, wiegt 1000 Centner und hat 10 Fuß Hub. Das Gewicht der Grundlage ist 30,000 Ctr.; Stahlcylinder von 400 Ctr. Schwere werden darunter geschmiedet. Ein Amboß von einem anderen Dampfhammer, Hercules, ist gegossen, das Gewicht desselben beträgt 4000 Ctr. Dieser letztere Hammer wiegt 200,000 Pfd. und kostet 1,000,000 preuß. Thlr.

Der große Krahn ist fähig 1500 Ctr. zu heben und besitzt eine Tragweite von 700 Fuß Länge.

Behufs des Einguſſes einer 400 Ctr. schweren Kanone müssen 800 Menschen in Thätigkeit seyn, und das Werk ist in weniger als 10 Minuten vollendet; doch die Arbeiter haben dabei so viel Hitze auszuhalten, daß ihnen zwei Stunden vergönnt werden müssen, um sich wieder zu erholen.

Das größte Stück schweren Geschützes ist für die russische Regierung angefertigt, es hat 500 Ctr. gewogen und wirft Kugeln von 600 Pfd. Schwere.

Ein neues Walzwerk walzt Stahlplatten von 14½ Fuß Breite und 1 Fuß Dicke; um dieses Werk zu treiben, sind 50 Kessel mit 2000 Pferdekräften erforderlich.

Ueberall sind neue Bau- und Werkstätten im Entstehen. (Nach der in San Francisco erscheinenden Scientific Press, 1871, vol. XXIII, Nr. 21 u. 22; aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1872, Nr. 2.)

XXXII.

Ueber die Trennung von Kali und Natron; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIII p. 1269; November 1871.

In einer der letzten Sitzungen der (französischen) Akademie hob Chevreul die mit der Trennung von Kali und Natron verbundenen Schwierigkeiten hervor;[32] dieß veranlaßt mich, meine so eben beendeten Untersuchungen über diesen Gegenstand mitzutheilen.

Es ist bekannt, daß das Studium der überchlorsauren Salze Serullas zu einem sehr einfachen Verfahren zur Bestimmung des Kalis geführt hat. Nachdem er gefunden, daß dieß die einzige Base unter den bei Analysen häufiger vorkommenden ist, welche mit der Ueberchlorsäure ein in Alkohol unlösliches Salz bildet, rieth er, die Basen in überchlorsaure Salze überzuführen und zwar je nach Bedürfniß mittelst überchlorsauren Silbers oder Baryts, um Chlor oder Schwefelsäure auszufällen und zu bestimmen, und dann das überchlorsaure Kali mit 40procentigem Alkohol auszufällen. Diese Bestimmungsmethode, zur Zeit ihrer Veröffentlichung angenommen, scheint heute verlassen zu seyn. Vielleicht hat Serullas den Fehler begangen, in seiner Abhandlung keine analytischen Resultate in Zahlen anzuführen, was doch die wirksamste Art ist, die Vorzüge einer Methode darzuthun; der Hauptmangel seines Verfahrens ist aber, glaube ich, das Reagens, auf dessen Anwendung es gegründet ist. In der That ist die Ueberchlorsäure lange Zeit nur ein Sammlungspräparat von sehr zweifelhafter Reinheit gewesen, und trotz der schönen Arbeit des Hrn. Roscoë, die uns gelehrt, sie in reinem Zustande aus chlorsaurem Kali darzustellen, hat sie sich doch noch keinen Platz unter den Präparaten zu erringen gewußt, welche man gewöhnlich in den Laboratorien antrifft.

Ich werde nun zeigen, daß das Serullas'sche Verfahren zu einer der genauesten analytischen Methoden wird, wenn man die aus über-

[32] Man s. Peligot's Arbeit über die Vertheilung des Kalis und Natrons in den Pflanzen, im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 536.

chlorsaurem Ammoniak dargestellte reine Ueberchlorsäure anwendet. Später werde ich auch eine Darstellungsweise dieses Salzes beschreiben, welche erlaubt, es zu einem Handelsproducte zu machen; vorderhand aber will ich annehmen, wir hätten es in reinem Zustande und seine Anwendung beschreiben.

H. Sainte-Claire Deville hat uns schon lange gelehrt, das Ammoniak bei der Analyse durch schwaches Königswasser zu zerstören; ich wandle auf gleiche Weise das überchlorsaure Ammoniak in einigen Minuten in ein Gemenge von Ueberchlorsäure, Salpetersäure und Salzsäure um. Nun treibt aber die Ueberchlorsäure vermöge ihrer größeren Feuerbeständigkeit und Verwandtschaft sowohl die Salpetersäure als auch die Salzsäure aus ihren Salzen vollständig aus, und das Gemenge der drei Säuren verhält sich salpetersauren Salzen und Chlormetallen gegenüber wie Ueberchlorsäure allein (die Basen werden ganz in überchlorsaure Salze übergeführt), vorausgesetzt daß die Menge der Säure die der Basen übertrifft und daß die Temperatur genügend gesteigert wird. Man ersieht daraus, daß es überflüssig ist, zu überchlorsaurem Silber und Baryt zu greifen, wie dieß Serullas angibt, um Chlor und Schwefelsäure zu bestimmen. Chlorbaryum und salpetersaures Silber können wie gewöhnlich angewandt werden, da die durch sie eingeführte Salzsäure oder Salpetersäure später von der Ueberchlorsäure ausgetrieben werden.

Ich betrachte jetzt ein Gemenge von Kali und Natron in Form von Chlormetallen oder salpetersauren Salzen, und setze voraus, man habe die Lösung in einer gewogenen kleinen Porzellanschale auf dem Sandbade concentrirt. Man fügt das Gemenge der drei Säuren hinzu und verdampft zur Trockne. Wenn die Masse fast trocken ist, entwickeln sich dicke weiße Dämpfe; dieß ist das Zeichen, daß Ueberchlorsäure vorwaltet und daß die Umwandlung der Salze vollendet ist. Nach Beendigung dieser Entwickelung läßt man erkalten, wäscht das überchlorsaure Kali mehrmals mit kleinen Quantitäten von 36procentigem Alkohol, und decantirt durch ein kleines Filter, welches die mitgerissenen Theilchen des Kalisalzes zurückhält. Je mehr Natron vorhanden ist, desto mehr davon hält das überchlorsaure Kali in seinen Krystallen zurück. Daher erscheint es räthlich, das überchlorsaure Salz nach dem ersten Auswaschen in möglichst wenig heißem Wasser aufzulösen und zur Trockne zu verdampfen. Wäscht man dann noch zweimal mit Alkohol, so ist das Salz vollkommen rein. Das auf dem Filter befindliche überchlorsaure Kali löst man in ein paar Tropfen kochenden Wassers, fängt dieselben in der Schale auf, verdampft von Neuem zur Trockne und erhitzt bis auf etwa 250° C. Das Salz ist dann vollkommen trocken und zur Wägung geeignet.

Die alkoholische Lösung des überchlorsauren Natrons verdampft man in einem kleinen langhalsigen Kölbchen, zersetzt darin das Salz durch Erhitzen, nimmt mit Wasser auf und verdampft in einer Platinschale zur Trockne. Da jedoch das so erhaltene Chlornatrium meist noch etwas überchlorsaures Natron enthält, so ist es für genaue Bestimmungen besser, es in schwefelsaures Natron überzuführen. Statt das überchlorsaure Natron durch Erhitzen zu zersetzen, kann man es gleich mit Schwefelsäure behandeln; man bedient sich dazu eines Porzellangefäßes.

Folgendes sind die analytischen Resultate:

Angewandt		Gefunden
Chlorkalium	0,6432 Grm.	überchlors. Kali 1,1939 Grm. =
Chlornatrium	0,3855 „	0,6432 Grm. KCl
überchlors. Ammon	2,2000 „	schwefels. Natron 0,4678 Grm. =
36proc. Alkohol	30 K.C.	0,3854 Grm. NaCl
Chlorkalium	0,0358 Grm.	überchlors. Kali 0,0640 Grm. =
Chlornatrium	1,2967 „	0,0345 Grm. KCl
überchlors. Ammon	3,0000 „	schwefels. Natron 1,5705 Grm. =
36proc. Alkohol	40 K.C.	1,2940 Grm. NaCl
Chlorkalium	0,7772 Grm.	überchlors. Kali 1,1430 Grm. =
Chlornatrium	0,0023 „	0,7770 Grm. KCl
überchlors. Ammon	2,0000 „	schwefels. Natron 0,0029 Grm. =
36proc. Alkohol	20 K.C.	0,0024 Grm. NaCl

Man ersieht, daß die Ueberchlorsäure die Trennung von Kali und Natron ermöglicht, selbst wenn eine der beiden Basen in einer im Verhältniß zur Menge der anderen sehr kleinen Quantität zugegen ist. Ich konnte sogar nachweisen, daß mein durch dreimaliges Umkrystallisiren gereinigtes Chlorkalium noch Spuren von Natron enthielt; 3,5 Grm. dieses Salzes, in überchlorsaures umgewandelt, gaben an Alkohol 0,005 Grm. überchlorsaures Natron ab, entsprechend 0,0025 Grm. Chlornatrium. Dieses Natron stammte nicht aus den Gefäßen, denn ein Gegenversuch mit den Reagentien allein ergab keines.

Sind Kali und Natron von Schwefelsäure oder feuerbeständigen Säuren begleitet, so müssen diese zunächst auf gewöhnliche Weise fortgeschafft werden. Die Gegenwart von Kalk, Baryt und Magnesia dagegen hindert, wie ich gefunden habe, in keiner Weise die genaue Bestimmung des überchlorsauren Kalis. Hier ein Beispiel dafür; angewandt:

Chlorkalium	0,0835 Grm.
schwefelsaure Magnesia . .	0,574 „
Chlornatrium	1,298 „
Chlorcalcium	0,233 „

Nach der Abscheidung der Schwefelsäure durch Chlorbaryum und Umwandlung der Basen in Ueberchlorsäuresalze wurde gefunden:

überchlorsaures Kali . 0,1531 Grm. = 0,0824 Grm. Chlorkalium.

Ich bemerke noch, daß die Trennung des Kalis von den übrigen Basen gleich im Anfange einer Analyse ausgeführt werden kann und daß in dieser Weise das Verfahren sehr rasch zum Ziele führt, sofern es sich nur um die quantitative Bestimmung dieses Alkali's handelt.

Darstellung des überchlorsauren Ammoniaks. — Dieselbe umfaßt drei Operationen: Darstellung des chlorsauren Natrons, Umwandlung desselben in überchlorsaures Salz durch Erhitzen, und Umsetzung des überchlorsauren Natrons in überchlorsaures Ammoniak durch Salmiak.

Chlorsaures Natron läßt sich in großen Mengen darstellen, entweder durch Behandlung des Gemisches von Chlorcalcium und chlorsaurem Kalk, welches man durch Kochen einer Lösung von mit Chlor gesättigtem Chlorkalk erhält, mit kohlensaurem Natron, oder durch unmittelbare Sättigung einer Sodalösung mit Chlor. In mehreren chemischen Werken ist angegeben, die Trennung des Chlornatriums und gleichzeitig gebildeten chlorsauren Natrons sey schwierig; dieß ist jedoch ein Irrthum, welcher durch nachstehende Zahlen widerlegt wird:

	Chlorsaures Natron.	Chlornatrium.
100 Theile Wasser von 12° C. Temperatur lösen .	89,3 Th.	
100 Theile Wasser von 12° C., mit einem Ueberschusse von Chlornatrium und chlorsaurem Natron geschüttelt, lösen	50,75 „	24,4 Th.
100 Theile kochendes Wasser lösen bei 122° C. von einem Ueberschusse der beiden Salze	249,6 „	11,5 „
100 Theile dieser kochenden Lösung enthalten nach dem Erkalten auf 12° C.	68,6 „	11,5 „

Daraus ersieht man, daß sich aus 100 Theilen des bei 122° C. mit chlorsaurem Natron in Gegenwart von Chlornatrium gesättigten Wassers beim Erkalten 181 Th. Chlorsäuresalz absetzen, während das Kochsalz vollständig in Lösung bleibt. Die Trennung der beiden Salze bietet daher durchaus keine Schwierigkeit dar.

Die Umwandlung des chlorsauren Natrons in überchlorsaures durch Erhitzen ist derjenigen analog, welche das chlorsaure Kali unter denselben Umständen erleidet; sie erfolgt sogar noch schärfer, weil sich fast gar kein Sauerstoff entwickelt, nachdem die Masse die teigige Consistenz angenommen hat.

Das Resultat der Operation ist ein Gemenge von überchlorsaurem

Natron mit Chlornatrium und einem Reste von chlorsaurem Natron. Man löst in der möglich geringsten Menge Wasser; nach der Digestion erhält man eine syrupdicke Lösung von Ueberchlorsäuresalz, während der größere Theil des Chlornatriums und des chlorsauren Natrons als krystallinischer Niederschlag abgeschieden ist, welchen man auf einem Trichter durch Abtropfenlassen von der Lösung trennt. Die Lösung des überchlorsauren Natrons wird heiß mit einer kochenden gesättigten Lösung von Salmiak in Wasser vermischt und setzt dann nach dem Erkalten große Krystalle von überchlorsaurem Ammoniak ab.

Der Chemiker wird bei Ausführung dieses Verfahrens die Hälfte der Materialien verlieren; er wird aus 1 Kilogrm. chlorsaurem Natron nur 250 bis 300 Gramme überchlorsaures Ammoniak gewinnen; bei fabrikmäßiger Darstellung arbeitet man hingegen vortheilhafter, weil man die Salzniederschläge methodisch auswaschen und die Mutterlaugen verwerthen kann. Ich empfehle zur Umwandlung des überchlorsauren Natrons den Salmiak, weil die Mutterlauge, nachdem sie zur Ausscheidung des Ammoniaks mit kohlensaurem Natron gekocht wurde, kein anderes Salz als Chlornatrium, chlorsaures Natron und überchlorsaures Natron enthalten wird, daher wieder zum Lösen von überchlorsaurem Natron benutzt werden kann.

Wenn überchlorsaures Ammoniak in Gegenwart von Kalisalzen krystallisirt, so nimmt es Kali auf, von welchem es durch wiederholtes Umkrystallisiren nicht befreit werden kann; es ist daher wesentlich, daß das chlorsaure Natron von vornherein kalifrei sey. Man prüft es auf seine Reinheit nach dem oben beschriebenen Verfahren. Ein zweites Krystallisiren genügt zu seiner Reinigung.

Um sich von der Reinheit des überchlorsauren Ammoniaks zu überzeugen, zersetzt man dasselbe mit schwachem Königswasser und verdampft zur Trockne; es darf gar keinen Rückstand hinterlassen.

XXXIII.

Die Fabrication der Weinsäure; von Dr. M. Kurtz.

Die Darstellung der Weinsäure zerfällt in zwei Operationen: I. die Darstellung des weinsauren Kalkes und II. die Darstellung der Weinsäure aus diesem. Das Rohmaterial bilden der rohe Weinstein, die Weinhefe und die Rückstände von der Seignettesalz-Fabrication und der Weinstein-Raffinerie.

I. Die Darstellung des weinsauren Kalkes. 1) Aus rohem Weinstein. Roher Weinstein (10 bis 15 Ctr., je nach der Qualität), wird in einen großen Bottich (von circa 100 Hektoliter Inhalt), der zu $^4/_5$ mit Wasser gefüllt ist, eingetragen; das Wasser wird mittelst Dampf bis nahe zum Sieden erhitzt und während der Dauer der Operation mittelst eines rührenden Rechens in Bewegung erhalten. Ist diese Temperatur erreicht, so wird der Dampf abgesperrt, und zunächst die eine, ungesättigte Hälfte der Säure des Weinsteines neutralisirt, wozu gepulverte Kreide dient. Dieselbe fällt als weinsaurer Kalk aus, und das leicht lösliche neutrale weinsaure Kali bleibt in Lösung. Kohlensäure entweicht in Strömen, weßwegen der Arbeiter durch Ventilationsvorrichtungen einigermaßen gedeckt werden muß. Theoretisch bedarf man zu dieser Reaction auf 18,8 Th. Weinstein 5 Th. Kreide; da aber der rohe Weinstein höchst selten mehr als 80 Proc. saures weinsaures Kali enthält, so erreicht die Praxis natürlich diesen Bedarf nicht. Auch darf man nicht vollständig neutralisiren, weil sonst die vorhandene Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd 2c., die im späteren Verlaufe der Fabrication sehr unangenehm werden könnten, mit ausfallen. Ja bei Weinsteinen, die sehr reich an diesen Körpern und an Farbstoff sind, thut man wohl, beim Beginn der Operation etwas Salzsäure (25 bis 50 Pfd.) zuzusetzen, und ja nicht vollständig zu neutralisiren, da man sonst später durch das Auftreten von Bittersalz und Alaun in den Mutterlaugen der Weinsäure unangenehm überrascht wird.

Zur Ueberführung des neutralen weinsauren Kalis in weinsauren Kalk dient wohl meist Gyps, da dieser wohl gewöhnlich billiger zu stehen kommt, als Chlorcalcium. Die Menge des nöthigen Gypses läßt sich aus dem Verbrauche an Kreide berechnen; auf 5 Th. Kreide kommen 8,6 Th. Gyps. Es hindert natürlich Nichts, den Gyps schon vor oder während der Neutralisation mit Kreide zuzusetzen; auch schadet ein Ueberschuß nichts. Da der aus Hefe (s. unten) erhaltene weinsaure Kalk sehr rein ist und bei seiner Verarbeitung auf Weinsäure einen sehr reinen Gyps liefert, so wird dieser als Nebenproduct erhaltene Gyps in den Fabriken die mit Weinstein und Hefe arbeiten, passender Weise hierzu verwendet. Die Reaction des Gypses auf das neutrale weinsaure Kali geht ziemlich langsam von statten und erfordert, besonders wenn die Flüssigkeit sehr concentrirt ist, einige Stunden. Um zu sehen ob die Reaction vollendet ist, filtrirt man eine abgekühlte Probe ab und versetzt mit Essigsäure. Entsteht der bekannte Niederschlag nicht mehr, so ist die Reaction beendet. Ist dieses Ziel erreicht, so läßt man den Inhalt des Bottiches auf circa 50° C. abkühlen und sodann in einen

anderen, zum Absetzen des weinsauren Kalkes bestimmten ablaufen, wobei man ihn ein Sieb passiren läßt, um die im rohen Weinstein nur zu häufig vorkommenden fremden Körper, wie Holzspäne, Treber, Stücke geschmolzenen Schwefels ꝛc., zurückzuhalten; nach 3 bis 4 Stunden hat die Flüssigkeit sich auf circa 25° C. abgekühlt und der weinsaure Kalk sich gesetzt, so daß die überstehende Lauge mit dem Heber abgezogen und zum erstenmal ausgesüßt werden kann, wobei man den weinsauren Kalk mittelst eines Rechens wieder aufwirbeln läßt. Ein dreimaliges Decantiren genügt gewöhnlich, um den weinsauren Kalk hinlänglich rein für die Weiterverarbeitung zu erhalten. In der ersten Lauge, die vom weinsauren Kalk abgezogen wird, ist sehr viel schwefelsaures Kali enthalten, auf welches sie verarbeitet werden könnte, wenn man eine Verwendung für dasselbe hat, und die Abdampfkosten sich lohnen.

II. Aus Weinhefe. In dem der Mostgewinnung folgenden Frühjahre, nach beendeter Hauptgährung, hat sich im neuen Wein ein Absatz, ungefähr 5 Proc. des Weines betragend, die Hefe (Geläger), gebildet, von welchem der Wein abgezogen wird. Diese Hefe (flüssiges Geläger) kann noch für sich abgepreßt werden, wodurch man ungefähr $^5/_8$ davon als sogenannten Preßwein erhält — der z. B. in Oesterreich-Ungarn, mit dem billigen dunkelrothen dalmatinischen Wein gefärbt und mit der nöthigen Menge Glycerin versetzt, sehr häufig vom Publicum getrunken wird —; circa $^3/_8$ davon bleiben als teigartige Hefe (gepreßtes Geläger) zurück. Früher wurde diese Hefe höchstens nur als Dünger verwendet, wozu sie sich bei ihrem ziemlich beträchtlichen Gehalte an Kalisalzen und Phosphaten allerdings auch eignet. Hr. E. v. Seibel zu Liesing bei Wien hat, so viel dem Verf. bekannt ist, das Verdienst zuerst auf den Gehalt der Hefe an weinsauren Salzen (7 bis 20 Proc.) aufmerksam gemacht und dieselben auf Weinsäure verarbeitet zu haben, und viele Fabrikbesitzer sind ihm gefolgt.

In den Weinsäurefabriken wird die Hefe theils gepreßt, theils ungepreßt verarbeitet, so lange das Ablassen des Weines dauert; zur Verarbeitung während des übrigen Theiles des Jahres wird die Hefe sehr stark gepreßt und getrocknet (trockenes Geläger).

a) Die Verarbeitung der feuchten Hefe. Die gepreßte sowohl als die nicht gepreßte Hefe wird zunächst rationeller Weise auf Branntwein abgetrieben; man erhält 1 bis 4 Proc. Ausbeute, und den resultirenden Schnaps — sogenannten Lagerbranntwein — trinken wenigstens gewisse Menschen gern. Da dieser Lagerbranntwein ziemlich theurer als Spiritus anderen Ursprunges (wie Kartoffel, Mais ꝛc.) bezahlt wird, so pflegt man dem Geläger vor dem Destilliren mindestens ebenso

viel, als man Ausbeute an Lagerbranntwein erwartet, Sprit zuzusetzen, da die Eigenschaften des Lagerbranntweines so prägnant sind, daß man dieß ohne Schaden thun kann. Wird aber reiner Lagerbranntwein auf Sprit rectificirt, so resultirt ein durchaus tadelloser Sprit, der sich mehr als jeder Sprit anderen Ursprunges zur Fabrication feiner Liqueure eignet und auch dazu verwendet wird. Das nebenher erhaltene Fuselöl von entsetzlichem Geruche besteht (wenigstens bei ungarischer Weinhefe) aus Amylalkohol und caprin- und caprylsaurem Amyl.

Nach Beendigung der Destillation wird die Hefe, wenn nöthig, mit Wasser verdünnt, mittelst einer Pumpe oder eines Monte-jus in einen großen Bottich (von circa 100 bis 150 Hektoliter Inhalt) gehoben. Man füllt in denselben circa 50 Ctr. Hefe, füllt mit Wasser beinahe voll nach, und gibt circa 1 Ctr. rohe Salzsäure zu, setzt das Rührwerk in Gang und erhitzt mittelst Dampf bis nahe zum Sieden. Ist dieser Punkt erreicht, so wird Dampf und Rührwerk abgestellt, und dem Inhalte des Bottiches einige Stunden zum Absetzen gegönnt. Der weitaus größte Theil desselben ist dann klar geworden; dieser Theil wird mit Hebern abgezogen, in einen zweiten Bottich von entsprechender Größe abgelassen und nun mit gepulverter Kreide unter fortwährendem Agitiren bis zur schwach sauren Reaction neutralisirt. Durch das sich bildende Chlorcalcium wird alle Weinsäure niedergeschlagen. Hierauf wird die Flüssigkeit in einen dritten Bottich abgelassen, woselbst der weinsaure Kalk sich absetzt und gewaschen wird (s. oben). Den schlammigen Bodensatz des erst erwähnten Bottiches preßt man mittelst Dampf oder comprimirter Luft durch Filterpressen, ähnlich den in den Zuckerfabriken gebräuchlichen, und gewinnt so auch die hierin enthaltene Weinsäure. Den Preßrückstand kann man auf Rebschwarz (Frankfurter Schwarz) oder Potasche verarbeiten.

b) Die Verarbeitung der getrockneten Hefe. Das gepreßte Geläger wird in faustgroße Stücke zerschnitten und an der Luft getrocknet, und dient so als Material für den Herbst und Winter, wenn kein feuchtes Geläger mehr zu haben ist. Vor seiner Bearbeitung auf weinsauren Kalk wird es auf einer gewöhnlichen Mahlmühle zu Mehl gemahlen, was keine Schwierigkeit hat. Von dieser gemahlenen Hefe trägt man z. B. 18 bis 25 Ctr. in einen Bottich von 100 bis 150 Hektoliter Inhalt ein, füllt mit Wasser auf, setzt 50 bis 100 Pfd. rohe Salzsäure zu, setzt den Rechen zum Rühren in Gang und erhitzt mittelst eingeleiteten Dampfes bis nahe zum Kochen. Ist dieser Punkt erreicht, so stellt man das Rührwerk ab, läßt absetzen und verfährt weiter, wie unter a.

Der aus Hefe erhaltene weinsaure Kalk zeichnet sich vor dem aus Weinstein erhaltenen wesentlich aus; er ist reiner und weißer, leichter auszuwaschen; die Weinsäure, welche man aus ihm darstellt, ist bedeutend krystallisationsfähiger; der bei Zersetzung mit Schwefelsäure erhaltene Gyps ist ebenfalls bedeutend weißer und in der Hälfte Zeit auszusüßen im Vergleiche mit dem aus Weinstein erhaltenen.

Aehnlich wie die Hefe verarbeitet man die Rückstände von der Fabrication des Seignettesalzes und der Weinstein-Raffinerien.

Es ist nicht nöthig, daß die Darstellung des weinsauren Kalkes und diejenige der Weinsäure räumlich vereinigt seyen; im Gegentheil ist eine örtliche Trennung wegen der Kosten des Transportes der Hefe angezeigt. Zu diesem Zwecke wird der weinsaure Kalk gepreßt und getrocknet, da er feucht sehr rasch in butteressigsaure (pseudopropionsaure) Gährung übergeht.

II. Die Darstellung der Weinsäure aus dem weinsauren Kalk. Um aus dem weinsauren Kalk die Weinsäure zu erhalten, wird derselbe mit Schwefelsäure zersetzt. Theoretisch bedarf man auf 9,4 Th. weinsauren Kalk 4,9 Th. Schwefelsäurehydrat, in der Praxis natürlich mehr; namentlich auch aus dem Grunde, weil nur aus ziemlich stark mineralsauren Lösungen schöne große Krystalle von Weinsäure zu erhalten sind, während die Gegenwart geringer Mengen weinsauren Kalkes oder schwefelsauren Kalis (von mangelhaftem Auswaschen des weinsauren Kalkes herrührend) in der Weinsäurelauge zu ganz fatalen Krystallisationen führt. Ist der weinsaure Kalk frisch dargestellt, so greift man nicht fehl, wenn man mit dem Zusatze von eben so viel englischer Schwefelsäure beginnt, als man zuvor Kreide zum Neutralisiren gebraucht hat. Man mischt in einer passenden Mulde den weinsauren Kalk nach und nach mit der Schwefelsäure, gibt so viel als nöthig Wasser zu, um einen rührbaren Brei zu erhalten, erhitzt mit Dampf gegen 75° C. und rührt die Masse mit einem passend geformten Rührscheit um. Die Masse schäumt anfangs stark, was sich aber nach kurzer Zeit legt, worauf man eine Probe abfiltrirt, Chlorcalciumlösung (in der Praxis von 23° Baumé) zu derselben setzt und nach Erfahrung aus der Größe des ausfallenden Gypsniederschlages den weiteren Zusatz von Schwefelsäure bemißt. Die Schwefelsäure muß schließlich in einem gewissen Ueberschusse vorhanden seyn. Man filtrirt sodann in hölzernen Kästen, die mit Blei, Stroh und Filz ausgeschlagen sind, die Weinsäurelauge vom Gyps ab und dampft die Lauge mit Dampfschlangen in Bleipfannen kochend ein, wobei sich etwas Gyps ausscheidet. Wenn die Lauge concentrirter wird, darf man die Temperatur nicht über 70 bis 75° C.

gehen lassen, weil sonst die Schwefelsäure ihre wasserentziehende, kohlende Wirkung beginnt. Hat die Lauge 40° Baumé erreicht, so wird sie in mit Blei gefütterte Kästen oder große Thonschalen abgezogen und der Krystallisation überlassen. Mit Thonschalen läßt sich natürlich rascher arbeiten, da sie im dritten Theile der Zeit auskrystallisirt sind; aber die Krystalle sind entsprechend kleiner, was jedoch bei der noch nicht entfärbten Säure nichts zu bedeuten hat. Die Mutterlaugen werden noch dreimal eingedampft, die vierte wird wieder als Rohmaterial behandelt. Die erhaltenen Krystalle werden in einer kupfernen Centrifuge geschleudert, wieder aufgelöst, mit Spodium bei 27° B. entfärbt, durch Filtrirkörbe filtrirt, etwas Schwefelsäure zum Zwecke schöneren Krystallisirens zugesetzt, auf 35 bis 40° B. eingedampft und wieder in die Bleikästen zum Krystallisiren abgezogen. Man erhält so schöne, weiße (spießige) Säure. Dieselbe wird geschleudert, getrocknet und gesiebt. Sie ist immer etwas blei- und schwefelsäurehaltig. Zu pharmaceutischen Zwecken wird sie nochmals aufgelöst, keine Schwefelsäure zugesetzt, auf höchstens 35° B. eingedampft und in Thonschalen krystallisiren gelassen. Die erhaltenen Krystalle werden nicht geschleudert, sondern nur getrocknet. Sie sind in Größe und Form wesentlich von der oben erwähnten technischen Säure verschieden, sie zeigen weniger ausgeprägte Hemiedrie, und ihr Gehalt an Blei und Schwefelsäure ist ziemlich reducirt. Was beim Absieben abfällt, wird auf Quetschmühlen gepulvert und kommt als präparirte Säure in den Handel. Sie ist meist die unreinste.

III. Raffiniren des Weinsteines. Roher Weinstein wird gemahlen, in großen Bottichen, nach Zusatz von Salzsäure, in der nöthigen Menge Wasser kochend aufgelöst, Spodium zugesetzt und durch Filterpressen gedrückt. Man erhält einen Weinstein, der nach nochmaligem Umkrystallisiren als rein zu betrachten ist. Ein Ueberschuß von Spodium ist zu vermeiden, weil die Krystalle sonst nur spodiumgrau werden.

IV. Werthbestimmung des Weinsteines. 4,7 Gramme (1/4 des Aequivalents) rohen Weinsteines werden abgewogen, aufgelöst und mit Normalnatronlauge und Lackmus als Indicator titrirt; die gefundenen Kubikcentimeter multiplicirt man mit 4, um die Procente zu erhalten. Viele rohe Weinsteine enthalten aber bis zu 10 Proc. weinsauren Kalk, der uns beim Titriren entgeht; derselbe setzt sich am Boden ab und ist leicht kenntlich durch seine Löslichkeit in Salzsäure. Die meisten ungesiebten Rohweinsteinsorten des Handels sind mehr oder weniger absichtlich gefälscht, theils mit Sand, theils mit getrockneter Hefe. Lange bevor man die Hefe auf Weinsäure bearbeitete, bestand schon z. B.

zu Altofen eine regelrechte Fabrik, in welcher Hefe in Weinsteinkruſten ähnliche Stücke gepreßt, mit Weinſteinpulver beſtreut und getrocknet wird, um ſammt und ſonders den beſſeren Weinſteinſorten beigemengt zu werden. (Chemiſches Centralblatt, 1871, Nr. 45.)

XXXIV.

Die Anwendung von Natronwaſſerglas in der Seifenfabrication; von Guido Schnitzer.

Von älteren Verſuchen, das Waſſerglas für Talg- und Olivenölſeifen zu verwenden, iſt die Seifenfabrication bald wieder abgekommen, da ſich zeigte daß die genannten Fettſeifen an ſich ſchon wegen ihrer größeren Härte zur Vermiſchung mit Waſſerglas wenig geeignet ſind und überdieß bei ſtärkerem Zuſatz von Waſſerglas gern die Erſcheinung des Ausſalzens auftritt.

Dagegen haben ſpeciell die Palmöl- und Cocosnußölſeifen bei Vermiſchung mit Waſſerglas günſtige Reſultate ergeben, indem dieſer Zuſatz denſelben außer der Erhöhung der Alkalität beſonders eine größere Härte und Dauerhaftigkeit verleiht. Es iſt deßhalb vorzugsweiſe die Toiletteſeifenfabrication, welche den ausgedehnteſten Gebrauch von Waſſerglaszuſatz hauptſächlich für die billigen und beliebten weißen, gefärbten und marmorirten Parfümerieſeifen macht.

Die Unterſuchung von zwei im Handel vorkommenden Sorten — Wiener Fabricat — ergab die nachſtehenden Reſultate.

I. Toiletteſeife, roth marmorirt, enthält in 100 Theilen:

12 Natron,
10 Kieſelerde,
30 Waſſer,
48 Fettſäure.

II. Parfümirte rothe Seife enthält in 100 Theilen:

12,5 Natron,
8,5 Kieſelerde,
33,0 Waſſer,
46,0 Fettſäure.

Dieſe Seifen ſind auf dem Weg der ſogenannten kalten Verſeifung dargeſtellt.

Das Palmfett wird bis zur Schmelztemperatur (33 — 35° R.) erhitzt, sodann Natronlauge von 38° Baumé eingerührt, bis das Ganze einen gleichartigen Teig bildet, und endlich die Wasserglaslösung in einer Concentration von 36° Baumé zugemischt. Soll die Seife gefärbt werden, so werden vor dem Ausfüllen in Formen noch einige Tropfen Farblösung, meistens Anilinfarben in Glycerin gelöst, mit dem Seifenbrei gründlich vermengt. Bei Anwendung von Fuchsin oder Rosein ist zu berücksichtigen, daß die Temperatur der Seifenmasse keine zu hohe sey, da bei einer höheren als der Schmelztemperatur des Fettes die Farbennüance schon etwas alterirt wird. Gewöhnlich geht bei dem Eintragen der Natronlauge, welche nicht besonders erwärmt werden darf, in das geschmolzene Fett, die Temperatur von 35° R. auf etwa 24° R. zurück und erniedrigt sich durch Hinzufügung des Wasserglases noch mehr. Die Anilinfarben zeigen bei dieser Verwendung die Eigenthümlichkeit, daß wenn z. B. in die Seifenmasse einige Tropfen Fuchsinlösung bis zu schwach rosenrother Färbung unter Umrühren eingeträufelt sind, beim Erkalten der Masse die Farbe abbleicht, ja die Färbung fast ganz verschwindet und erst nach einigen Tagen oder nach längerem Lagern wieder lebhaft hervortritt.

Der Versuch kann im Kleinen leicht unter Anwendung folgender Verhältnisse gemacht werden. Man erwärmt 180 Gramme Palmfett in einer Porzellanschale auf 33° R., erhält auf dieser Temperatur, bis alles Fett geschmolzen ist und rührt nun 100 Gramme Natronlauge von 38° Baumé dazu, bis die Mischung als homogener Teig erscheint. Dann gibt man unter fortwährendem Umrühren 140 Gramme Natronwasserglas von 36° B. und wenn auch dieses Gemisch gleichartig geworden, die paar Tropfen Farbflüssigkeit, je nach der Nüance die man bekommen will, hinzu. Bei Anwendung von Fuchsin erscheint dann nach dem Erstarren die Masse fast weiß, färbt sich aber nach mehrtägigem Stehen an der Luft wieder intensiv roth.

Ueber eine ähnliche Art der Verwendung von Wasserglas für die Seifenfabrication wurde früher von Fr. Storer (im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXVIII S. 463) als Folge der Harzpreissteigerung im amerikanischen Krieg berichtet, wo das Wasserglas als Surrogat für das Harz bei Darstellung geringerer Seifensorten in Verbrauch kam. Ebendaselbst wurde auch darauf hingewiesen, daß es für den Fabrikanten von großer Wichtigkeit ist, eine zur Vereinigung mit der Seife sich eignende Qualität Wasserglas zur Verfügung zu haben. Es zeigt sich nämlich, daß die Vermischung eine um so innigere und dauerhaftere bleibt, je kieselsäurereicher das angewandte Wasserglas ist. Um nun festzustellen, wie bei

der Fabrication von Natronwasserglas ein möglichst kieselsäurereiches Product zu erzielen sey, ohne zugleich die Löslichkeit des Wasserglases in kochendem Wasser zu vermindern, habe ich eine Reihe von Schmelzversuchen gemacht, deren Resultate ich hier kurz zusammenstelle.

Das Natronwasserglas kann entweder direct (s. Versuch Nr. 1) aus Glaubersalz dargestellt werden, oder kürzer und einfacher mittelst Soda (s. Versuch Nr. 2 — 6). Bei Darstellung aus Glaubersalz bleiben die Schmelzen oft ziemlich Schwefelnatrium-haltig, weßhalb, um reineres Wasserglas zu erhalten, die Verwendung möglichst hochgrädiger Soda als das Vortheilhafteste erscheint. Die nachstehend aufgeführten Versuche wurden mit der gleichen Sorte möglichst eisenfreien und ganz kalkfreien Sandes und verschiedengrädiger Soda angestellt.

Nummer des Versuches.	Mischung für den Schmelzofen.	Procentgehalt der Soda an NaO, CO^2	Verhältniß von $NaO : SiO^2$ in der aus der Schmelze erhaltenen Lösung
1.	170 Theile Sand 120 „ calcinirtes Glaubersalz 20 „ Kohks 160 „ Sand		1 : 3,2
2.	120 „ Soda 180 „ Sand	83,6	1 : 2,64
3.	100 „ Soda 180 „ Sand	91,0	1 : 2,9
4.	110 „ Soda 160 „ Sand	95,0	1 : 2,6
5.	120 „ Soda 172 „ Sand	80,4	1 : 2,7
6.	120 „ Soda 160 „ Sand	90,0	1 : 2,8

Das Product von Versuch Nr. 1 war ziemlich schwer löslich, während Nr. 2 — 6 mit gleichen Quantitäten Wasser gekocht nach gleicher Zeitdauer Laugen von sehr ähnlicher Concentration gaben. Das günstigste Verhältniß zeigte die Probe Nr. 3. Es dürfte sich daher die angegebene Mischung für Darstellung von Natronwasserglas im Großen besonders empfehlen. Selten wird eine Qualität erzielt, welche vollkommen in

Wasser löslich wäre. Es bleibt meist nach längerem Kochen mit Wasser noch ein pulveriger, zum Theil schlammiger Rückstand. Wird dieser für sich mit verdünnter Natronlauge längere Zeit gekocht, so kann ebenfalls eine concentrirte Wasserglaslösung erhalten werden. Dieselbe ist aber von eigenthümlicher Zusammensetzung, was anhangsweise hier noch erwähnt sey. Es wurden nämlich solche theils aus Kieselerde, theils aus unlöslichem kieselsaurem Natron — höheren Kieselsäureverbindungen, zum Theil 36fachem Silicat — bestehende Wasserglasrückstände mit Natronlauge von 6° Baumé gekocht und die Lösung auf 40° B. concentrirt: die Analyse ergab ein Verhältniß von NaO zu SiO^2 wie 1 : 1 und nach dem Erkalten krystallisirte einfaches Silicat in weißen sehr wasserhaltigen Blättern heraus von der Formel NaO, SiO^2 + 8 HO und der Zusammensetzung:

23 Natron,
23 Kieselerde,
53 Wasser,
1 schwefelsaures Natron.

Eine kalt gesättigte Lösung dieser Krystalle zeigte 27° Baumé, ebenso die erkaltete Mutterlauge von vorerwähnter heißgesättigter 40grädiger Lösung.

Der Unterschied in der Löslichkeit der Wasserglasschmelzen veranlaßt sehr verschiedene Resultate der Laugenausbeute. So gab eine Probe schwerlöslichen Wasserglases auf 100 Gewichtstheile verwendete Soda 277 Theile Schmelze, und da 100 Theile dieser Schmelze wieder 166 Gewichtstheile Lösung von 36° B. gaben, so resultirten aus 100 Soda 459 Theile Wasserglas von 36° B.; während eine leichtlösliche Probe auf 100 Soda zwar nur 200 Schmelze, letztere aber aus 100 Theilen 260 Theile Lösung von 36° B. gab, folglich aus 100 Soda 520 Gewichtstheile Wasserglas von 36° B.

Auf alle diese Verhältnisse wird der Seifenfabrikant, welcher Wasserglas in größerem Maaßstab verwendet, seine Aufmerksamkeit zu richten haben, ob er nun das Wasserglas selbst darstellt oder von Anderen bezieht.

XXXV.

Ueber das J. Schröder'sche Zuckergewinnungsverfahren; Bericht von Dr. O. Kohlrausch.[33]

Die Generalversammlung des Centralvereines für Rübenzuckerindustrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie ernannte am 4. Juni 1871 gelegentlich ihres Zusammentrittes in Preßburg auf Wunsch des Hrn. Directors Julius Schröder eine Commission aus fünf Mitgliedern[34] zur Prüfung und Begutachtung seines Zuckergewinnungsverfahrens. Die Besichtigung des letzteren fand am 10. Juni zu Pecek in Böhmen in der Fabrik der Herren M. Weinrich und A. Mettenheimer statt.

Das Verfahren besteht darin, daß man auf Krystall gekochte Masse in Blechkästen füllt, in welchen bis zum Erkalten der Masse noch feines Korn anschießt, die Kästen dann ausstößt, die Füllmassestücke ganz in die Centrifuge setzt, schleudert und eventuell mit Dampf deckt.

Die Blechkästen haben eine dem Durchmesser und der Höhe der Centrifugentrommel entsprechende Form, d. h. die aus 5 Kästen genommenen Füllmassestücke bilden, mit ihren schmalen Flächen aneinandergestellt, einen Ring dessen äußerer Durchmesser und dessen Höhe gleich dem Durchmesser und der Höhe der Trommel ist, so daß der Ring ziemlich genau in die Trommel paßt.

Die Trommel der Centrifuge ohne oberen Rand ermöglicht ein bequemes Einsetzen der Füllmassestücke, und werden dieselben durch einen mittelst Schieber an der Trommel zu befestigenden Ring in ihrer Lage festgehalten. Nun wird die Trommel in Bewegung gesetzt und bei Arbeit auf Rohzucker die Füllmasse wie gewöhnlich geschleudert; bei Arbeit auf weiße Waare hingegen wird der Mantel der Centrifuge oben mit einem Blechdeckel geschlossen, in dessen Mitte sich ein circa 9 Zoll weiter Stutzen befindet, welcher, in Verbindung gebracht mit einem ebenso weiten Rohre, die Zuleitung des Dampfes und der atmosphärischen Luft ermöglicht. Nach dem Ausschleudern des grünen Syrupes, wird der

---

33 Aus dem vom Verfasser redigirten „Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie," 1872 S. 22.

34 Die Commission bestand aus den Herren Leopold v. Lippmann, Ferdinand Rothermann, Dr. Paul Wehle und dem Berichterstatter Dr. O. Kohlrausch, Chemiker des Vereines.

Dampf durch die Röhre zugelassen. Das Gemisch von Dampf (Retourdampf) und atmosphärischer Luft ist fast zur Condensation abgekühlt und wird dessen Wärme nach einem am Blechdeckel angebrachten Thermometer geregelt. Die heiße Luft zieht durch zwei Stutzen ab, welche am Mantel, diametral gegenüberstehend, angebracht sind.

Im Uebrigen ist die Construction der Centrifuge die gewöhnliche Fesca'sche, nur sind in der Trommel zur besseren Erhaltung des Gleichgewichtes sogenannte Flughämmer oder Regulatoren angebracht.

Nach dem Decken, welches 15 — 16 Minuten in Anspruch nimmt und wobei in der Centrifuge eine Temperatur von 36—39° R. eintritt, wird der Dampf abgesperrt und die Trommel läuft noch 7—9 Minuten weiter, um den Zucker mit atmosphärischer Luft vollständig zu trocknen. Sodann wird sie in Stillstand gebracht, der Blechdeckel aufgezogen und der weiße trockene Zucker in Blöcken herausgenommen.

Von den fertigen Producten wurde je eine Probe genommen, in ein Glas mit eingeschliffenem Stöpsel gegeben, versiegelt und an das Vereinslaboratorium eingesandt.

Die erhaltenen Resultate, welche wir der Uebersicht wegen in tabellarischer Form mittheilen, waren folgende:

Nr.	Füllmasse	Rohzucker	Weiße Waare	Syrup	Ausbeute in Procenten		Gewichts-Differenz	Zeitdauer des Versuches in Minuten
					Zucker	Syrup		
	Pfd.							
I	149	116	—	31	77,92	22,08	—2	2,5
II	141	—	96,5	49	68,44	31,56	+4,5	23
III	144	110	—	31	76,39	23,61	—3	3
IV	142,5	104	—	35,5	72,98	27,02	—2	6
V 1.	145,5	—	93,5	55	64,26	35,74	+3	Summa
2.	142,5	—	91	54	83,86	36,14	+2,5	90 à 30 incl.
3.	141,5	—	91	53,5	64,32	35,68	+3	Beschickung.

Bemerkungen. I und II sehr stramme, auf Korn gekochte Füllmasse. Bei dem Anlassen der Centrifuge, Versuch II, Temperatur 23° Reaumur. Höchste Temperaturbeobachtung 38,5° R. Das Decken dauerte 16 Minuten, dann ging die Trommel noch 7 Minuten ohne Decke. III, IV, V weniger stramm, feineres Korn. Rohzucker von III noch ziemlich feucht. Alle erhaltenen Zucker von V schön weiß. Nach dem Erkalten trocken und klingend beim Anschlagen. Beobachtete Temperatur bis 38,5° Reaumur.

Die procentische Zusammensetzung der Füllmasse und der erhaltenen Producte ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

	Zucker	Wasser	Salze	organ. Substanz
Füllmasse zu den Versuchen I und II	91 Proc.	8,006	0,74	0,251
Rohzucker I	97,8	20,00	0,200	Spuren
Syrup I	66,0	30,170	2,598	1,232
weiße Waare II	99,7	0,308	Spuren	
Syrup II	64,1	32,660	2,161	0,879
Füllmasse zu den Versuchen III, IV, V	89,0	9,604	0,777	0,619
Rohzucker IV	98,0	1,254	0,546	0,200
Syrup IV	63,0	33,102	1,822	2,076
weiße Waare V_2	99,4	0,610	—	—
Syrup V_2	64,9	31,446	2,114	1,540

Diese procentischen Zahlen für Füllmasse einerseits, und Rohzucker oder weiße Waare plus dem dazu gehörigen Syrup andererseits, müssen selbstverständlich auf die angewendete absolute Menge Füllmasse umgerechnet, dieselben Zahlen für Zucker, Wasser 2c. ergeben, falls ganz genau richtig in Pecek gewogen und im Vereinslaboratorium gearbeitet worden ist. Wir lassen des Vergleiches wegen die umgerechneten Zahlen folgen.

Versuch I.

	Zucker	Wasser	Salze	organ. Substanz
Gewonnen 116 Pfd. Rohzucker	= 113,448	2,320	0,232	—
„ 31 Pfd. Syrup	= 20,460	9,353	0,795	0,383
Summa	133,908	11,673	1,027	0,383
(Verlust in der Centrifuge 2 Pfd.)				
Verarbeitet 149 Pfd. Füllmasse	= 135,59	11,929	1,107	0,374

Versuch II.

Gewonnen 96,5 Pfd. weiße Waare	= 96,210	0,297	—	—
„ 49 Pfd. Syrup	= 31,409	16,003	1,058	0,430
Summa	127,619	16,300	1,058	0,430
(Zuwaage durch condensirten Dampf 4,5 Pfd.)				
Verarbeitet 141 Pfd. Füllmasse	= 128,310	11,288	1,047	0,354

Versuch IV.

Gewonnen 104 Pfd. Rohzucker	= 101,920	1,304	0,568	0,208
„ 36,5 Pfd. Syrup	= 22,995	12,082	0,665	0,757
Summa	124,915	13,386	1,233	0,965
(Verlust in der Centrifuge 2 Pfd.)				
Verarbeitet 142,5 Pfd. Füllmasse	= 126,825	13,686	1,107	0,882

Versuch V_2.

Gewonnen 91 Pfd. weiße Waare	= 90,454	0,559	—	—
„ 54 Pfd. Syrup	= 35,046	17,000	1,141	0,831
(Zuwaage 2,5 Pfd.) Summa	125,500	17,559	1,141	0,831
Verarbeitet 142,5 Pfd. Füllmasse	= 126,825	13,686	1,107	0,882

Diese Zahlen stimmen wohl nicht genau überein, allein die Differenz beträgt in den meisten Fällen nicht einmal 1 Procent, und sie können daher die Beruhigung geben, daß wesentliche Beobachtungsfehler weder bei dem Abwägen in Pecek, noch bei den Untersuchungen im Laboratorium vorgefallen seyn können.

Der Schwerpunkt des Verfahrens beruht sowohl bei Arbeit auf Rohzucker, wie auch auf weiße Waare darauf, daß die Füllmasse nicht wie gewöhnlich durch Maschinen zerkleinert, sondern in fester Form in die Centrifuge gelangt, auf welchen Punkt auch bei der Patentnahme das größte Gewicht gelegt wurde.

Die Ausbeute an Rohzucker, wie auch an weißer Waare, wird sich bei Saftwaare um ein Bedeutendes geringer stellen und dürfte überhaupt das Verfahren für Rohzuckerfabriken von geringerem Werthe seyn, wo hingegen es für weiße Waare und zwar für Export in Piléform, jedenfalls sehr vortheilhaft erscheint, wenn man in Betracht zieht, daß eine auf dieses Verfahren eingerichtete Fabrik außer den Saftmanipulationsräumen nur eines Füllhauses und eines Raumes für die Aufstellung der Centrifugen, dagegen keiner Bodenräume und Trockenstuben bedarf und daß zur Herstellung des fertigen Zuckers eine verhältnißmäßig so kurze Zeit nothwendig ist. Mit einer Centrifuge gewöhnlicher Größe dürften in 12 Stunden circa 15 Ctr. Pilé erzeugt werden.

Die erhaltenen Resultate zusammengefaßt, ergeben daß Hr. Director Schröder aus der Füllmasse I. 68 Proc. weiße Waare und 78 Proc. Rohzucker, ferner aus Füllmasse II. 64 Proc. weiße Waare und 73 Proc. Rohzucker dargestellt hat.

Dieses Resultat wurde bei Raffinade-Füllmasse gewonnen und es bleibt Hrn. Schröder noch der Beweis zu führen übrig, daß bei Verarbeitung von Saftfüllmasse verhältnißmäßig ähnliche Ausbeuten erhalten werden. Stellt sich hier ein ähnliches Resultat heraus, so wird sich das Schröder'sche Verfahren sicher bald Eingang in der Zuckerfabrication verschaffen.

Gr. Seelowitz, am 18. Juli 1871.

XXXVI.

Ueber Farbenbestimmungen; von Dr. C. Stammer.

Wenn auch naturgemäß der Farbe der Zuckerfabricationsproducte ihrer Zusammensetzung gegenüber nur eine untergeordnete Wichtigkeit zugesprochen werden kann, so sind doch Farbenvergleiche und Farbenschätzungen so häufig und so nothwendig, daß man sie wohl nur deßhalb noch nicht durch Farbenmessungen ersetzt hat, weil es bisher an einem allgemein annehmbaren Mittel hierzu fehlte. Ein großer Theil der eigentlichen Reinigungsarbeit in der Zuckerfabrication läßt sich auf die Umwandlung eines dunkelgefärbten in ein mehr oder weniger farbloses Product zurückführen oder ist wenigstens von dieser Umwandlung unzertrennlich; außerdem beruht unser Urtheil über den verhältnißmäßigen Werth der Arbeit in gewissen Fabricationsstadien auf dem Vergleich der Farbe, und für die Werthschätzung der Knochenkohle ist noch immer ihre Entfärbungskraft entscheidend — kurz die Umstände, welche seit Jahren die Bemühungen nach Auffindung eines praktischen Farbenmessungsinstrumentes veranlaßten, haben an Gewicht eher gewonnen, als verloren, trotzdem man beim Handel mit Zucker der Farbe kein entscheidendes Gewicht mehr beilegt.

Besonders bei der Beurtheilung der Gesammtarbeit bis zur Füllmasse, oder auch der Filtration allein bildet die Feststellung der Farbe entweder des Endproductes allein, oder die gleichzeitige der unfiltrirten und filtrirten Säfte (an richtig entnommenen Durchschnitten) ein sehr wesentliches Moment; allerdings darf diese Feststellung nicht in der bloßen Beurtheilung nach dem Augenschein bestehen, sondern sie muß, zur Vermeidung grober Irrthümer, durch wirkliche Farbenmessung vorgenommen werden.

Das von mir vor einer Reihe von Jahren empfohlene Chromoskop[35] erfüllte den beabsichtigten Zweck in zufriedenstellender Weise und ist von den Chemikern vieler Zuckerfabriken mit Erfolg benutzt worden. Wenn die Bestimmungen mit demselben vielleicht hier und da der äußersten Schärfe entbehrten, welche man gewohnt ist, von den Angaben des Polarisationsinstrumentes zu erwarten, so war doch die Genauigkeit für die zu erzielenden praktischen Zwecke unzweifelhaft vollkommen genügend und die Feststellung der Farbe in einer für alle Instrumente gleichwerthigen und daher vergleichbaren Zahl war ein Vorzug, dessen sich kein anderes

[35] Polytechn. Journal, 1861, Bd. CLIX S. 341.

der bisher vorgeschlagenen oder empfohlenen Farbenmessungsinstrumente erfreut.

Trotz der guten Eigenschaften des Chromoskopes war ich doch in den letzten Jahren bemüht, dasselbe durch ein brauchbareres Instrument zu ersetzen, indem sich im Laufe der Zeit einige Uebelstände herausstellten, welche die allgemeinere Anwendung des nützlichen Apparates behinderten. Unter diesen ist der allerdings hohe Preis desselben wohl der hauptsächlichste. Begründet in der Annahme der horizontalen Beobachtungsröhre von veränderlicher Länge und der dadurch bedingten Gestalt des Apparates, war der hohe Herstellungspreis nur durch eine wesentliche Abänderung der Beobachtungsweise zu umgehen. Außerdem hatte die Anwendung einer normalen Meßflüssigkeit, so sehr die Leichtigkeit und Sicherheit ihrer Darstellung bestechen mußte, doch auch ihre mißliche Seiten. Die Farbe derselben war zwar in gewissen Grenzen hinreichend constant, nöthigte aber dennoch zur zeitweisen Controlle durch Vergleich mit einem Normalglase und machte somit die Unabhängigkeit des Instrumentes von diesem letzteren wenigstens theilweise illusorisch. Ferner trübte sich die Farbeflüssigkeit oder das Verschlußglas nach längerer Zeit und zwang so zu einer öfteren störenden Reinigung des Instrumentes. Dieses sind die wichtigsten Uebelstände, welche sich bei fleißiger Benutzung desselben herausstellten, und welche zu beseitigen mir endlich gelungen ist.

Das neue Instrument, dem ich den Namen „Farbenmaaß" beigelegt habe, unterscheidet sich sehr erheblich von dem alten Chromoskope; es ist schon oben angedeutet, daß die horizontale Beobachtungsröhre durch eine verticale, die somit einerseits offen bleiben konnte, ersetzt ist. Damit war allerdings die Anwendung einer Normalfarbelösung von vornherein ausgeschlossen; als Vergleichsobject habe ich ein gefärbtes Glas gewählt, welches allen praktischen Anforderungen entspricht, wie durch zahlreiche Versuche festgestellt ist. Es ist mir so zunächst gelungen, das Farbenmaaß zu etwa der Hälfte des früheren Preises herzustellen und demselben die allgemeinere Anwendbarkeit zu sichern. Ohne hier die Art näher zu beschreiben, wie die Schwierigkeit überwunden wurde, welche die Construction eines Instrumentes bot, das die Farben von so sehr verschieden gefärbten Producten, von der hellsten Deckläre bis zur dunkelsten Melasse nicht nur zu vergleichen, sondern durch bestimmte Zahlen festzustellen, dienen sollte, will ich nur erwähnen, daß die Wahl des geeigneten Glases als Vergleichsfarbe anfangs fast unausführbar erschien. Es soll dieselbe nicht allein in ihrer eigentlichen Färbung derjenigen der meisten Fabrikproducte genau entsprechen, um bei den nicht in allzu abnormer Weise

davon abweichenden wenigstens einen genügenden Vergleich zuzulassen, sondern sie muß dabei auch von derjenigen Dunkelheit seyn, bei welcher die Vergleichung am sichersten geschehen kann, und mit welcher sowohl die hellsten, wie die dunkelsten Producte gemessen werden können.

Es ist ferner selbstverständlich, daß auch die Gläser für alle Instrumente genau gleiche Farbe haben müssen.

Daß diese Bedingnngen erfüllt sind, wird die Benutzung des Instrumentes zeigen; ein hinreichender Vorrath sorgfältigst ausgewählten Glases steht mir zur Verfügung, aus welchem jedes Instrument vier Farbegläser erhält. Je zwei derselben bilden zusammen die mit 100 bezeichnete Normalfarbe, während man für besonders helle Flüssigkeiten ein einzelnes, für dunklere drei oder vier Gläser anwenden kann, die dann die Farben 50, 150 und 200 darstellen. Dabei ist die Einrichtung des Instrumentes eine solche, daß es sich auf's Leichteste auseinandernehmen und reinigen läßt, ja es genügt für regelmäßige Anwendung einfaches Ausspülen mit Wasser oder mit der betreffenden Flüssigkeit. Jede Messung ist in kürzester Zeit beendigt, die Handhabung, wie ich nach vielfacher Erfahrung versichern kann, eine äußerst praktische, rasche und einfache. Die Rechnung, durch eine der Gebrauchsanweisung beigegebene Tabelle abgekürzt, kann nach Belieben für eine bestimmte Dichte oder für einen bestimmten Zuckergehalt ausgeführt und die die Farbe ausdrückende Zahl für diese angegeben werden.

Gegenüber den anderweiten bisher in Vorschlag, aber für Zuckerfabriken nur in sehr beschränkte Anwendung gekommenen Farbenmessungsinstrumenten will ich hier nicht die Einzelheiten bezeichnen, welche bei dem meinigen „neu und eigenthümlich," und die, welche anderen entlehnt sind, aber ich kann die Ansicht nicht verhehlen, daß nur das meinige eine allgemeinere Anwendung für alle vorkommenden Bedürfnisse der Fabrikpraxis, sowie einen Vergleich der Angaben der verschiedenen Instrumente unter sich gestattet. Die übrigen Instrumente konnten entweder nur zur Bestimmung der Entfärbungskraft der Knochenkohle, oder zu einer beschränkten Anzahl von Farben-Vergleichen, ohne sichere Constanz des Vergleichsmaaßes dienen, außerdem untersagt deren Preis jede größere Verbreitung, welcher auch die Art der Beobachtung überhaupt entgegensteht. Es gilt dieß ganz besonders von dem Duboscq'schen Instrumente, wie es von Commerson beschrieben worden ist. [36]

---

36 Comptes rendus, 1868, t. LXVII p. 1330; Jahresbericht für Zuckerfabrication VIII., S. 272.

Nach der Meinung Einiger sollen sich grüne oder graugrüne Farben leichter und sicherer vergleichen lassen als gelbe. Ich habe dieß bei zahlreichen Beobachtungen und Vergleichen gar nicht bestätigt gefunden, will aber doch für Diejenigen, welche die grüne Farbe vorziehen sollten, bemerken daß man hierzu nur ein passend blau gefärbtes Stück Glasscheibe zwischen das Auge und das Instrument zu bringen braucht, um je nach der gewählten Schattirung dieses Glases grüne oder graugrüne Farben zum Vergleich zu erhalten.

Indem ich anführe, daß ich den Verkauf meines Farbenmaaßes Hrn. E. Steinkrauß in Berlin (Charlottenstraße 4) übergeben habe, lasse ich hier einige Beispiele aus der Praxis folgen, um zu zeigen, in welcher Form sich die Farbenmessungen darstellen.

1. Farbe eines Rohzuckers. 26,048 Gramme zu 200 Kubikcentimeter gelöst, ergaben am Farbenmaaß und nach der Tabelle die Farbe 5,0. Dieselbe Lösung zeigte eine Polarisation des Zuckers von 95 Proc., entsprechend einem Zuckergehalt der Lösung von 11,8 Proc. Auf 100 Zucker ist also die Farbe 42,4.

2. Farbe der Füllmasse. Bei der Rohzuckerfabrication bildet bekanntlich die Bestimmung der Füllmasse nach Gewicht und Zuckergehalt die Grundlage für die Berechnung der Auslieferung. Bestimmt man noch die Farbe des Durchschnittsmusters, so wird das Urtheil über die Qualität der Arbeit vervollständigt und der Vergleich zwischen verschiedenen Zeiten und Fabriken ermöglicht. Die Lösung von 26,048 Grm. zu 200 K. C. ergab z. B. die Farbe 1,31. Aus der Polarisation folgte der Zuckergehalt dieser Lösung zu 10 Proc., derjenige der Füllmasse zu 80 Proc. Hiernach betrug die Farbe der Füllmasse für 100 Theile Zucker 13 u. s. w.

3. Entfärbung während der Filtration des Dünnsaftes. Ein Durchschnittsmuster des unfiltrirten Dünnsaftes wog kalt 12 Proc. und polarisirte 10 Proc. Farbe, nach directer Ablesung und der Tabelle 8,33.

Das entsprechende Durchschnittsmuster des filtrirten Dünnsaftes wog kalt 10,5 Proc., polarisirte 9,1 Proc. und zeigte Farbe 1,11. Berechnet man diese Farbe auf gleiche Schwere mit dem unfiltrirten Dünnsaft, so findet man 1,27. Hiernach betrug die bewirkte Entfärbung 84,7 Proc. der ursprünglichen Farbe. Rechnet man nach gleichem Zuckergehalt, so findet man 85,3 Proc., also nahezu Dasselbe; letzteres ist natürlich richtiger, erfordert aber genaue Zuckerbestimmung.

4. Entfärbung, wie sie während der Filtration des Dicksaftes erzielt wurde.

Dicksaft vor der Filtration 51 Proc.; Farbe nach dem Vermischen mit dem gleichen Volumen Wasser 5,0, also für den Dicksaft selbst 10. Filtrirter Dicksaft 47 Proc. schwer, Farbe der auf doppeltes Volumen gebrachten Flüssigkeit 2,17, also des Dicksaftes 4,34, auf 51 Proc. reducirt 4,72, mithin Entfärbung 10—4,72 = 5,28 oder 52,8 Proc.

5. Entfärbungskraft eines Musters Knochenkohle. Da es bei der Bestimmung derselben auf das Verhältniß zwischen Kohle und Zuckerlösung, auf Temperatur und Zeit, ja auf die Natur des zum Versuche benutzten Productes wesentlich ankommt, so ist nur eine vergleichsweise Feststellung der Entfärbungskraft des Musters mit derjenigen einer Knochenkohle von bekannter Güte möglich.

Die Farbe einer Lösung irgend eines Rohzuckers oder eines der Fabrication entnommenen Saftes sey zu 12 gefunden worden bei einer Schwere von 15 Proc. Gleiche Mengen der zu vergleichenden Kohlen seyen mit gleichen Quantitäten dieser Lösung in gleicher Weise gleich lange erhitzt worden, und haben nach dem Abkühlen, Filtriren und Reduciren auf dieselbe Schwere von 15 Proc. als Farben ergeben: bei der Vergleichskohle 1,5, bei dem zu prüfenden Muster 3,5. Hiernach wäre die Entfärbungskraft der ersteren 15—1,5 oder 90 Proc., für die letztere 15—3,5 oder 76,6. Diese letztere ist also nur 85 Proc. von jener.

XXXVII.

Neues Colorimeter, von Salleron.

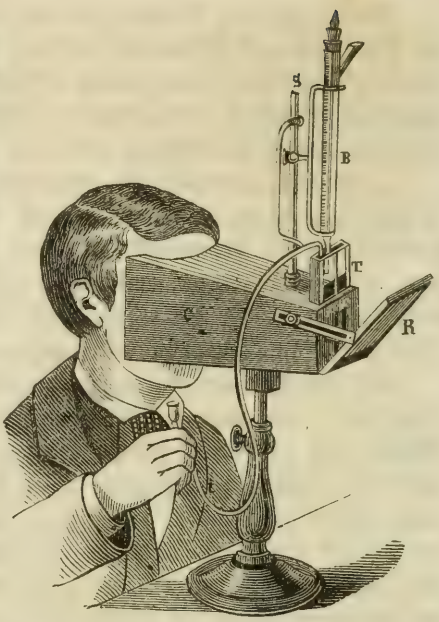
Aus Les Mondes, 1871, t. XXVI p. 491.

Mit einer Abbildung.

Dieses Colorimeter ist eine sinnreiche Abänderung desjenigen von Houton-Labilliardière.

Es besteht aus einem Kasten C in Gestalt einer abgestumpften Pyramide, welcher auf einem stellbaren Fuß befestigt ist. Am hinteren Ende ist der Kasten passend ausgeschnitten, so daß man das Gesicht, ungestört durch äußeres Licht, anlegen kann. An der vorderen Seite ist der Kasten durch ein Diaphragma geschlossen, welches aus zwei geschwärzten Metallplatten besteht, deren jede zwei gleiche verticale Schlitze f, f hat; die Schlitze der einen Platte entsprechen genau denen der anderen. Vor den Platten befindet sich ein matter Spiegel R, welcher zerstreutes Licht in das In-

nere des Instrumentes wirft; ein Scharnier gestattet beliebige Stellung des Spiegels. In dem Raum zwischen den beiden Metallplatten ist ein Glasgefäß **T** mit parallelen Wandungen angebracht, welches durch drei gleich dicke gläserne Seitenplatten in zwei genau gleiche Abtheilungen von genau parallelen Seiten getheilt ist.



Oben auf dem Kasten **C** ist an einen Träger **S** die in Zehntel-Kubikcentimeter getheilte Quetschhahnbürette **B** angeschraubt, und unter derselben an denselben Träger ein Glasrohr befestigt, welches als Rührer dient und bis unten in die Abtheilung **T** reicht. Dieses Glasrohr hat eine Metallfassung und steht dadurch mit einer Gummiröhre i in Verbindung.

Mittelst dieses Instrumentes wird z. B. die Entfärbungskraft einer Knochenkohle wie folgt bestimmt.

Man wägt von derselben, sowie von dem Vergleichsmuster 10 Gramme ab, bringt sie in Filter und gießt auf jede 50 Kubikcentimeter derselben verdünnten Melasse- oder Caramellösung. 10 K. C. der durch die Musterkohle entfärbten Lösung kommen dann in die linke Abtheilung von T, und ebensoviel von der anderen in die rechte. In der Regel wird die erstere die hellere seyn. Man läßt nun aus der Bürette einige Tropfen Wasser zu der dunkleren Lösung hinzufließen und bläst mittelst des Gummirohres etwas Luft ein, um die Flüssigkeit mit dem Wasser zu vermischen, worauf man dann beobachtet ob beide Flüssigkeiten gleiche Färbung zeigen. Ist dieß noch nicht der Fall, so fährt man mit dem Zusatze kleiner Mengen Wasser und dem Lufteinblasen so lange fort, bis Farbengleichheit vorhanden, wo dann der Versuch beendet ist. Man liest nun an der Bürette die verbrauchten Kubikcentimeter Wasser ab, deren Zahl das umgekehrte Verhältniß der Entfärbungskraft der beiden Kohlen ergibt. Hat man z. B. 5 Kubikcentimeter bis zur Farbengleichheit benöthigt, so ist dieses Verhältniß wie 15 : 10.

Für einen neuen Versuch wird die Bürette horizontal gedreht, die Rührvorrichtung und das gläserne Rohr werden herausgenommen, gewaschen und wieder an Ort und Stelle gebracht.

Da schwache Farbenunterschiede bei grünen Farben besser zu erkennen sind, als bei gelben, so schaltet man ein blaues Glas vor dem Spiegel R ein, und erzielt so eine bemerkenswerthe Genauigkeit.

Hier folgen einige mit dem Instrumente erzielte Zahlenresultate.

	Gelöst in 1 Liter.	Bestimmbare Menge.
Caramel	Grm. 2,5	Grm. 0,0012
Fuchsin	„ 0,01	„ 0,000007
Anilinblau	„ 1,01	„ 0,000005
Cochenille	„ 0,1	„ 0,0002
Berlinerblau . . .	„ 0,05	„ 0,00004
vegetabilisches Grün	„ 0,2	„ 0,0006
Gummigutti . . .	„ 0,2	„ 0,00006
Campecheholzextract .	„ 0,2	„ 0,00002
Indigo	„ 0,02	„ 0,00002
Orseille	„ 0,02	„ 0,00003

Die Beobachtung ist sehr leicht, die angewandte Flüssigkeitsschicht stets von gleicher Dicke. — Der Preis des Instrumentes ist 75 Franken.

XXXVIII.

Ueber unterseeische Sprengungen mit Dynamit, ausgeführt auf Veranlassung der k. k. Seebehörde in Triest; von Ludwig Closse.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1871 S. 313.

Mit Abbildungen.

In der Reihe der bis jetzt veröffentlichten Versuche mit Dynamit findet sich eine Lücke, deren Ausfüllung für die Sprengtechnik von wesentlichem Interesse ist.

Sie betrifft das Gebiet der Sprengungen unter Wasser, welche zu den schwierigsten und kostspieligsten Arbeiten dieser Gattung gehören und wo die Praxis in der Reife noch zurückgeblieben, weil eben solche Arbeiten nicht täglich vorkommen, sondern auf ein Gebiet führen, das zu betreten der Techniker nur selten Anlaß und Gelegenheit findet, wo er dann in jedem einzelnen Falle für sein Vorgehen erst die Pfade suchen und zum Auftreten vorrichten muß.

Nur sparsam ist das hierfür bisher gesammelte Material und die Ausführungsmethode noch immer eine ungenügende; es ist daher um so wichtiger, auch hier Mittel und Wege zu suchen, welche ein sicheres und rasches Voranschreiten auf jenem Gebiete ermöglichen.

Und das Gebiet für solches Suchen ist ein weites, denn es erstreckt sich über das Festland bis auf die See, wo längs den Küsten unzählige Schifffahrtshindernisse bestehen und entstehen, deren rationelle Beseitigung noch zu den Problemen der Sprengtechnik gehört.

So wie der Dynamit bereits in anderen Zweigen der Sprengtechnik nicht zu bestreitende Vortheile bietet, dürfte derselbe sich auch für Sprengungen unter Wasser bewähren, in welcher Voraussetzung er das Interesse der k. k. Seebehörde in Triest in hohem Grade erregte, welche damit einige vorläufige Versuche anstellen ließ, deren Mittheilung in fachmännischen Kreisen Anklang finden dürfte.

Angeregt durch die in Fachblättern seinerzeit erschienenen Notizen, hatte die k. k. Seebehörde in Triest schon vor längerer Zeit beschlossen, Versuche über die Verwendbarkeit des Dynamits zu unterseeischen Sprengungen anstellen zu lassen.

Versuche in dieser Richtung sind für dieselbe von um so größerem Interesse, als längs der österreichisch-ungarischen Seeküste vielfach Gelegenheit gegeben ist, durch derlei Sprengungen die Schifffahrt von Hindernissen zu befreien, welche bisher wegen der Schwierigkeit, Kostspieligkeit der Ausführung und Unzulänglichkeit der Mittel unbeachtet bleiben mußten.

Die Maillfert'sche Sprengmethode mit frei aufliegenden Ladungen, in Verbindung mit der kräftigen Wirkung des Dynamits, schien ein Mittel an die Hand zu geben, die mit der Tiefe zunehmenden Schwierigkeiten unterseeischer Sprengungen erfolgreich zu überwinden und es wurde beschlossen, bei den vorzunehmenden Versuchen sich vor Allem dieser Methode zuzuwenden.

Der erste Versuch in dieser Richtung wurde durch das Auffinden eines 18 Seemeilen westlich von Parenzo versenkten Wrackes veranlaßt, dessen hervorragende Masten eine Seegefahr bildeten. Es war dieß das österreichisch-ungarische Vollschiff „Milka Dobrota," welches am 1. December 1869 von Triest abgegangen, am folgenden Tage bei heftigem Sturme auf der Höhe von Umago versunken und bis dahin stets vergeblich gesucht worden ist.

Wegen zweifelhaftem Erfolg wollte man die kostspielige Bergung jenes Wrackes nicht versuchen und es wurde beschlossen, sich bloß auf das

Hinwegschaffen der beiden Masten zu beschränken und hierbei versuchsweise Dynamit als Sprengmittel zu verwenden.

Zur Ausführung dieser im August 1870 vorgenommenen Sprengung wurde die bereitwilligst zugesagte Mitwirkung des k. k. Hafen-Admiralats in Pola in Anspruch genommen und solche auf dessen Veranlassung vom dortigen k. k. Festungs-Commando dem k. k. Genie-Oberlieutenant Franz Stipperger übertragen.

Dessen vorläufige Erhebungen an Ort und Stelle hatten die Lage des Schiffskörpers in 18 Klafter (34,13 Met.), jene des Decks in 15 Klafter (28,45 Met.) Wassertiefe, der Vorbramstange 15 Fuß (4,7 Met.) unter und einer Raa des Großmastes 1 Fuß (0,31 Met.) über dem Wasserspiegel ergeben.

In der Absicht, mit den beiden Masten auch einen Theil des Wrackes zu sprengen, wurden zwei eisenblecherne Sprengbüchsen mit je 20 Pfund Dynamit-Ladung vorgerichtet, um solche auf Deck auf elektrischem Wege gleichzeitig zu zünden. Dem Taucher war es jedoch nicht möglich, zur Legung der Büchsen auf das Deck zu gelangen; es mußten daher dieselben an den Masten, und zwar am Großmaste in 65 Fuß (20,54 Met.) und am Fockmaste unter 63 Fuß (19,92 Met.) Wassertiefe angebracht werden, wobei eine einfache Leitung mit Kabel zur Mine des Fockmastes hergestellt worden ist und beide Ladungen durch starken Gutta-percha-Draht verbunden wurden.

Bei der am 13. August 1870 mit dem elektromagnetischen Rotationsapparate vorgenommenen Zündung explodirte, wegen einer am Verbindungsdrahte nachträglich entdeckten Verletzung, bloß die am Fockmaste angebrachte Ladung mit einem Wasserauftriebe von 5 bis 6 Fuß (1,6 bis 1,9 Met.) Höhe. Die Marsstange wurde hierbei in drei, die Bramstange in zwei Theile gebrochen und der Mast selbst vollständig durchgesprengt, von den stehengebliebenen Masttheilen war nichts mehr zu sehen.

Nachdem die Ladung am Großmaste gehoben und nachdem der Ersatz der Zwischenverbindung durch eine neue, wieder in 65 Fuß (20,54 Met.) Wassertiefe auf die Mars versenkt ward, erfolgte am 1. September ihre Zündung, wobei sich die Raa ohne sichtbare Wirkung vertical auf 4 bis 5 Fuß über Wasser erhob und sofort zu sinken begann, worauf erst ein Wasserschwall von ungefähr 2 Fuß (0,63 Met.) Höhe wahrgenommen wurde und sich Holzstücke vom Untermaste und der Marsstange an der Oberfläche zeigten.

Auch die Sprengung des Großmastes war vollständig gelungen und so das Fahrwasser bis zu mindestens 70 Fuß (22,12 Met.) Tiefe frei

gemacht, somit der Zweck der vorgenommenen Sprengungen vollkommen erreicht.

Nach der Wirkung beurtheilt, mögen die Ladungen zur Sprengung der Masten allein zu stark gewesen seyn und dürften, auf Deck angebracht, genügt haben, um auch den Schiffskörper stark zu beschädigen. Es ist sonach kein Zweifel, daß in künftigen ähnlichen Fällen der Dynamit mit voller Zuversicht des Erfolges wird in Anwendung gebracht werden können.

Einen weiteren Gegenstand der im maritimen Interesse beabsichtigten Sprengversuche bildet die unterseeische Felsensprengung.

Es ist diese an den felsigen österreichisch-ungarischen Küsten von hervorragender Wichtigkeit, denn es bestehen hier nicht nur Häfen und Hafeneinfahrten, deren seichter Felsboden der Vertiefung bedarf, es ist nicht nur von wesentlichem Interesse durch Aussprengung günstig gelegener Durchfahrts-Canäle die Schifffahrt an den tief eingeschnittenen Küsten des Festlandes und zwischen den vorliegenden Inseln zu erleichtern und abzukürzen, sondern es bestehen überdieß viele der Schifffahrt gefährliche unterseeische Felsbänke und Riffe, deren Beseitigung bis zu einer angemessenen Tiefe zu den lebhaftesten, aber noch immer nur frommen Wünschen der Seeleute gehört.

Die bisherige Praxis hat es noch nicht so weit gebracht, auf diesem Felde Resultate zu liefern, welche zur Ausführung unterseeischer Felsensprengungen im Großen ermuthigen könnten, daher jeder Versuch, der die Erreichung dieses Zieles in nähere Aussicht stellt, nur zur Befriedigung gereichen kann.

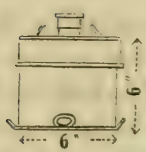
Im Jahre 1871 wurde sonach von der vorgenannten Seebehörde die Vornahme unterseeischer Felsensprengversuche mit Dynamit beschlossen und ihre Ausführung dem Schreiber dieser Zeilen übertragen.

Es wurde hierzu die sogenannte Bocca falsa des Hafens von Lussinpiccolo gewählt, eine durch die Einsattelung zweier Felshöhen gebildete seichte, südwestliche Durchfahrt, deren Boden aus geschichtetem Kalkstein der hierländigen Karstformation besteht.

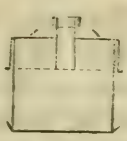
Die Wahl dieses Punktes geschah theils weil ohnedem die Vertiefung dieser Durchfahrt beabsichtigt ist, theils weil bei der geringen Wassertiefe die Wirkung der einzelnen Ladungen genau beobachtet werden konnte.

Die Versuche wurden mit auf den Felsgrund frei aufgelegten Dynamitladungen von 1, 2, 4 und 8 Pfund in 3 bis 12 Fuß Wassertiefe (0,56, 1,12, 2,24 und 4,48 Kilogrm. in 0,95 — 3,79 Met.) ausgeführt. Die dazu verwendeten weißblechernen Sprengbüchsen hatten die nachstehend skizzirte Form. Durch den Deckel derselben ist eine unten geschlossene, oben mit einem durchbohrten Deckel versehene Röhre zur Auf-

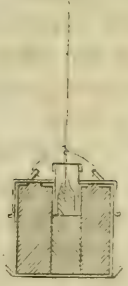
Skizze der weißblechernen 8pfündigen Sprengbüchsen.



I
Ansicht.

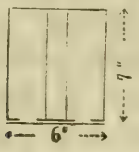


II
Durchschnitt.



III
Durchschnitt einer geladenen Büchse.

Skizze der Hülsen aus Pergamentpapier.



Leer.

Gefüllt.

nahme der Zündpatrone geführt; überdieß sind am Deckel 2, und am unteren Umfange 4 Ringe angebracht, wovon die ersteren zum Festbinden der Zündschnur, die letzteren zum Anbringen der zum Versenken der Büchse erforderlichen Schnüre und des Ballastes dienen. Zur Aufnahme der Ladung wurde in die Büchse eine aus starkem Pergamentpapier angefertigte Patrone von vorstehender Form eingeschoben und in diese der Dynamit fest eingedrückt, wobei die mittlere Röhre nur bis zur Höhe der im Deckel der Blechbüchse eingelötheten Röhre gefüllt wurde. Nach vollendeter Ladung wurden die, die Blechbüchse um 1 Zoll (26,3 Millimet.) überragenden Ränder der Patrone über eine aufgelegte Deckscheibe umgebogen und festgeleimt. Die derart vorbereitete Blechbüchse wurde mit dem Deckel geschlossen und in dessen Röhre die adjustirte Zündpatrone eingesetzt, wobei selbstverständlich für einen vollkommen wasserdichten Verschluß gesorgt worden ist.

Zu den Sprengungen wurden dichte und feste Felsbänke gewählt, dieselben an ihrer Oberfläche sorgfältig gereinigt und die Ladung unmittelbar auf das Gestein aufgesetzt.

Die erste Sprengung erfolgte am 7. September 1871 mit einer 1pfündigen Ladung in 3 Fuß (0,95 Met.) Wassertiefe. Der Felsboden wurde hierbei bis auf 6 Fuß (1,89 Met.) Distanz nach verschiedenen

Richtungen gespalten, einzelne Steine gehoben und im Umkreise zerstreut; der conische Wasserauswurf erreichte bei 20 Fuß (6,32 Met.) Höhe, ein Schleudern der Steine über Wasser hat weder bei dieser, noch bei den folgenden Sprengungen stattgefunden, die gesprengte Steinschicht hatte bei 9 Zoll zur Dicke.

Am 9. folgte die zweite Sprengung mit einer 8pfündigen Ladung in 4 Fuß (1,26 Met.) Wassertiefe. Die Felsplatte von ca. 100 Quadratfuß (9,98 Quadratmet.) wurde an ihrer ganzen Oberfläche bis 6 Zoll (0,16 Met.) tief abgeschürft und die Steinsplitter im Umkreise zerstreut; es zeigte sich ferner diese Platte mit vielen feinen Rissen durchzogen, größere Spalten sind jedoch nicht entstanden.

Eine zweite, an demselben Tage mit einer 1pfündigen Ladung auf einer anderen noch größeren Felsplatte in $3\frac{1}{2}$ Fuß (1,1 Met.) Wassertiefe vorgenommene Sprengung hatte von derselben bei $\frac{2}{3}$ Quadratklafter in Stücke von $\frac{1}{2}$ bis 2 Kubikfuß gebrochen, ferner Risse und Spalten bis in die bloßgelegte untere Steinschicht geöffnet.

An den folgenden Tagen wurden die Sprengungen an diesen drei Punkten abwechselnd nach Bedarf mit 1, 2, 4 und 8pfündigen Ladungen fortgesetzt. Die bei der zweiten Sprengung bloß abgeschürfte Felsplatte wurde derart gebrochen, daß deren Trümmer leicht gelöst und gehoben werden konnten. In die hier und an den andern Punkten entstandenen Vertiefungen wurden die folgenden Ladungen derart eingesetzt, daß solche nicht bloß auf das Auflager, sondern auch seitwärts auf die Bruchflächen der gesprengten oberen Schichten wirken mußten und es wurden in dieser Weise die Gruben nicht nur vertieft, sondern auch nach allen Seiten erweitert.

Die Wirkung äußerte sich nach unten durch völliges Zersplittern des Steinlagers, seitwärts theils durch hebelartiges Brechen und Auswerfen des anliegenden Gesteines, theils durch solche Spaltungen, daß die gespaltenen Steine gefaßt und gehoben werden konnten.

Die bloßgelegten einzelnen Schichten zeigten eine Dicke von 6 bis 15 Zoll (158—395 Millimet.).

Im Ganzen wurden an diesen drei Punkten 18 einpfündige, 6 zweipfündige, 7 vierpfündige und 3 achtpfündige Ladungen verwendet, womit 2, 3 und $3\frac{1}{2}$ Fuß tiefe Gruben im Gesammt-Kubikmaaße von 5 Klaftern (34 Kubikmet.) ausgesprengt wurden.

Außerdem wurde noch ein isolirtes Felsstück von ca. 6 Kubikfuß mit 1 Pfund Ladung und ein zweites von ca. 8 Kubikfuß mit 2 Pfund Ladung in 5 Fuß Wassertiefe vollständig zersplittert.

Am Schluſſe dieſer Verſuche wurde in 12 Fuß (3,79 Met.) Waſſertiefe zuerſt eine 4pfündige Ladung auf feſtem Felsboden gezündet, welche eine Vertiefung von ca. 9 Zoll mit 4 Fuß Durchmeſſer erzeugte, dann in dieſer eine 8pfündige Ladung geſprengt, welche die Grube auf 2 Fuß Tiefe und 6 Fuß Durchmeſſer erweiterte. Die Steine wurden theils im Umkreiſe zerſtreut, theils hatten ſie die geſprengte Vertiefung wieder ausgefüllt, und da es an Werkzeugen zu ihrer Reinigung fehlte, mußten weitere Verſuche hier unterbleiben.

Im Ganzen ergibt ſich aus den angeſtellten Verſuchen:

1) Daß der Dynamit auf ſein Auflager mit mächtigem Schlage wirkt, durch deſſen Erſchütterung Riſſe und Sprünge entſtehen, ohne das Geſtein zu zerklüften. Nur wo er auf Adern trifft, werden Spalten geöffnet, und Steine gebrochen und ausgeworfen.
2) Bei durch vorangegangene Exploſionen bereits erſchütterter Cohäſion wird das Auflager und zunächſt gelegene Geſtein zerſplittert, ja theilweiſe völlig zermalmt.
3) Die Wirkungsſphäre iſt eine beſchränkte und ſteht nicht immer im Verhältniſſe zur Stärke der Ladung.
4) Mit zunehmender Waſſertiefe wird die Wirkung immer mehr auf das Auflager concentrirt.
5) Um ein Felslager aufzuſchließen, bedarf es mehrerer Exploſionen auf demſelben Punkte, wodurch ſich die erſten Riſſe derart erweitern, daß einzelne Felsſtücke gelöst und beſeitigt werden können.
6) Werden im bereits aufgeſchloſſenen Sprengorte die Ladungen an die Bruchflächen der bloßgelegten Steinſchichten angelegt, ſo kommt nebſt dem Verticalſtoße auch der Horizontalſtoß zur Wirkſamkeit, wodurch die Schichten getrennt, die Steine gebrochen und umgelegt werden.
7) Endlich iſt auch bei den gebrochenen Steinen die innere Cohäſion bereits ſo weit zerſtört, daß ſie beim Ausheben meiſtens in kleine Trümmer zerfallen.

Es ergibt ſich ferner hieraus, daß mit auf unterſeeiſchem Felsboden frei aufgelegten Dynamitladungen unzweifelhaft Sprengungen mit Erfolg vorgenommen werden können, daß aber, wiewohl die Wirkung des Dynamits eine ungemein kräftige iſt, ein befriedigendes Reſultat nur dann erzielt werden kann, wenn man nicht nur die verticale, ſondern auch die horizontale Kraftäußerung möglichſt wirkſam zu machen ſucht.

Bei geſchichtetem Geſtein wird man die Sprengung mit Vortheil nur ſchichtenweiſe vornehmen können, während es bei harten, compacten Geſteinsarten nicht außer der Möglichkeit liegt, die kräftige Vertical-Wir-

kung zur Herstellung schachtartiger Vertiefungen für Massenladungen mit Erfolg zu benutzen.

Der gute Erfolg besagter Sprengmethode wird daher stets einzig und allein von der Einsicht des Ausführenden abhängen; doch dürfte Uebung und Erfahrung hierin mit der Zeit die Ausführung noch wesentlich vereinfachen und erleichtern, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß sich dieselbe in Verbindung mit dem Dynamit, im Seebauwesen mit Vortheil ausnutzen lassen wird.

Die Kosten sind bei dieser Sprengmethode wohl bedeutend, weil sie einen bedeutenden Aufwand an Sprengmaterial bedingt, welches nur zum Theil zur Ausnutzung gelangt, auch die Anschaffung der kostspieligen Blechbüchsen eine starke Auslage verursacht und es werden sich diese Kosten in jenen Tiefen und Positionen, wo man nicht nur der Beihülfe von Tauchern bedarf, sondern auch noch Dampfboote und kostspielige Hülfsmittel zur Materialausbringung anwenden muß, noch viel höher stellen; doch ist es schon ein Vortheil, ein Mittel zur Hand zu haben, womit unterseeische Sprengungen dort ausgeführt werden können, wo solche ohne Rücksicht auf den Kostenpunkt unbedingt vorgenommen werden müssen, jedoch in keiner anderen Weise zu Stande gebracht werden können, wie dieß bei dem erst beschriebenen Versuche der Fall war.

Mit den vorbeschriebenen sind die beabsichtigten unterseeischen Felsensprengversuche mit Dynamit nicht abgeschlossen, es sind vielmehr schon Anordnungen getroffen, um solche an anderen Punkten fortzusetzen, wobei auch die Wirkung bei Anwendung unterseeischer Bohrlöcher zur Untersuchung gelangen wird.

Auch über diese nächstfolgenden Versuche soll seinerzeit Mittheilung gemacht werden.

Triest, im November 1871.

Miscellen.

Ueber das Annässen der Steinkohlen bei Dampfkessel-Feuerungen; von Ernst Seidler in Magdeburg.

In vielen Fabriken findet man, daß die Steinkohlen zur Dampfkessel-Heizung angenäßt werden, weil man von der Ansicht ausgeht, daß nasse Steinkohlen sparsamer und besser brennen als lufttrockene, auch mehr Hitze entwickeln, da der Wasserstoff des Wassers mit zur Verbrennung gelange. Widerlegt man diese Ansicht, so erhält man

gewöhnlich die Antwort: „die Schmiede machen, um eine wirksamere Hitze zu erreichen, die Kohlen ja auch naß.“

Daß die Schmiede die Kohlen trocken vor die Düse bringen und nur die obere Decke der Kohlen von Zeit zu Zeit deßhalb etwas annässen, — um ein Zusammenhalten der oberen Kohlenschicht zu erzielen, — dieß will man nicht begreifen, und somit bleibt man beim tief eingewurzelten Glauben, resp. beim Naßmachen der Kohlen.

Daß nasse Kohlen fast ebenso langsam wie frisch gefälltes, nicht lufttrockenes Holz brennen, dieß geht ganz natürlich zu, indem das in dem Brennmaterial enthaltene Wasser vorerst verdampft werden muß, ehe eine lebhafte Flammenbildung sich entwickelt. Dieses langsame Vorwärtsschreiten des Brennprocesses bezeichnet man eben mit „Sparsamkeit,“ während an eine Sparsamkeit, bezüglich des Brennmateriales, dabei gar nicht zu denken ist; denn 1 Pfund Wasser welches in den Kohlen sich befindet, erfordert zu seiner Verdampfung dieselben Wärmeeinheiten, als 1 Pfund Wasser im Kessel. Die Wärmeeinheiten aber, welche zur Verdampfung des „Kohlenwassers“ verwendet werden, gehen dem „Kesselwasser“ verloren, der Kessel liefert also um so weniger Dampf. Dieß ist aber nicht der alleinige Nachtheil, welcher durch das Naßmachen der Kohlen entsteht; ein zweiter Nachtheil ist der, daß durch die nasse Kohle beim Aufgeben derselben die Feuerhitze wesentlich herabgestimmt und somit eine unvollkommene Verbrennung momentan herbeigeführt wird, die einen größeren Brennmaterialaufwand zur Folge hat.

Bei mehrmaligen Versuchen, welche ich mit lufttrockenen und mit angenäßten Kohlen angestellt, habe ich allemal mit den trockenen Kohlen eine größere Wasserverdampfung erzielt, als mit den angenäßten Kohlen. Wenn es auch einzelne Fabrikbesitzer gibt, denen dieß einleuchtend erscheint, so erfolgt aber doch gewöhnlich die Einwendung: „sind klare Kohlen naß gemacht, so fallen weniger Kohlentheile unverbrannt durch die Rostfugen und der damit erzielte Vortheil erscheine ihnen größer als der Wärmeverlust, welcher durch die angenäßten Kohlen herbeigeführt wird.“

Construirt man die Roste für die klare Beschaffenheit der Kohlen in richtiger Weise, so kann ein massenhaftes Durchfallen von unverbrannten Kohlentheilen nicht vorkommen; bei nicht angenäßten Kohlen findet man in der Asche dann noch etwa 2, allerhöchstens 3 Procent unverbrannte Theile, bei angenäßten aber nur 1 bis 2 Procent; der Unterschied beträgt also nur etwa 1 Procent vom Gewicht der verbrauchten Kohlen.

In einer Fabrik, deren Besitzer mich mit Begutachtung ihrer Kesselanlage beauftragt hatte, übergoß man die klaren, grubenfeuchten Braunkohlen, welche einen Wassergehalt von circa 45 Procent haben mochten, — folglich schon naß genug waren, — mit einem Feuerspritzenmundstück in gleicher Weise mit Wasser, als gälte es eine Feuersbrunst zu löschen. Eine Feuersbrunst sucht man durch Wasser zu löschen, die Kohlen überschüttet man aber mit Wasser im festen unerschütterlichen Glauben, daß die Kohlen dann besser brennen und eine wirksamere Hitze geben. Wäre dieses Wasser Petroleum oder Kohlentheer, dann würde ich zwar nicht glauben, wohl aber im Voraus definitiv wissen, daß die Kohlen eine intensivere Hitze erzeugen, als wenn der Feind des Feuers — „Wasser“ zugegossen wird. Die Heizer in dieser Fabrik sagten mir, daß bei starkem Dampfconsum gewöhnlich der Dampf von 4 Atmosphären Spannung plötzlich auf 14 und 20 Pfund zurückgeht; eine höhere Spannung könnten sie aber nur dann wieder erreichen, wenn unangenäßte Kohlen auf die Roste gebracht würden. Mein, den Besitzern der Fabrik durch einleuchtende Vorstellungen ertheilter Rath: „die Kohlen nicht mit Wasser zu überschütten,“ war nicht unbeachtet geblieben, denn nach wenigen Tagen erhielt ich von denselben die Mittheilung, daß seit Befolgung meines Rathes nicht mehr, wie bisher, 80 Tonnen, sondern nur 66 bis 68 Tonnen Kohle täglich verbraucht werden. (Praktischer Maschinenconstructeur, 1871 S. 251.)

Preis-Ausschreibung für vorzügliche Arbeiten über Construction und Ausführung von Maschinen.

Die Verlagshandlung des „praktischen Maschinenconstructeur“ (Baumgärtner's Buchhandlung in Leipzig) hat sich entschlossen, für vorzügliche Arbeiten über Con-

struction und Ausführung von diversen Maschinen und Fabrikanlagen Preise auszusetzen und zwar für das Jahr 1872:

1) Einen Preis von 200 Thalern für die beste Abhandlung über Einrichtung und Betrieb mittelgroßer Maschinenfabriken: a) zur Fabrication von Dampfmaschinen bis zu 20 Pferdekräften; b) zur Herstellung von Transmissionen und Einrichtungen für Mühlen, Brennereien, Brauereien, Stärkefabriken ꝛc., — mit Berücksichtigung der gegenwärtigen socialen Verhältnisse, möglichst weitgehender Arbeitstheilung und Anwendung der neuesten Werkzeugmaschinen ꝛc.

2) Einen Preis von 100 Thalern für die beste Abhandlung über Construction und Ausführung der Girard-Turbinen oder eines denselben ähnlichen Systemes.

Die erste Abhandlung soll den Umfang von vier Druckbogen, die zweite den von zwei Druckbogen (Format „des praktischen Maschinenconstructeur") womöglich nicht übersteigen Beide Abhandlungen müssen mit den zum Verständniß nöthigen Zeichnungen oder Skizzen (für Holzschnitte) versehen seyn. Selbstverständlich haben die Arbeiten vorwiegend die Anforderungen der Praxis zu berücksichtigen.

Die Einsendung der Arbeiten hat spätestens bis zum 1. April 1872 an die Redaction des „praktischen Maschinenconstructeur" zu erfolgen Jede Arbeit ist mit einem Motto zu versehen und in einem versiegelten Couvert mit gleichem Motto die Adresse des Verfassers beizulegen.

Die Zuerkennung der Preise erfolgt spätestens bis 1. Juli 1872.

Sollten zwei Arbeiten über einen und denselben Gegenstand gleich vorzüglich seyn, sich aber gegenseitig ergänzen, so wird auf Antrag des Preisgerichtes, welches aus sechs renommirten Fachmännern zusammengesetzt ist, der betreffende Preis getheilt.

Die prämiirten Arbeiten, für welche neben der Prämie das übliche Honorar bezahlt wird, bleiben Eigenthum von Baumgärtner's Buchhandlung.

Die eingesandten Manuscripte können innerhalb 3 Monaten nach erfolgter Preisvertheilung von den Verfassern selbst oder durch Bevollmächtigte derselben bei der Redaction des „praktischen Maschinenconstructeur" in Empfang genommen werden.

Gold- und Platin-Gewinnung in Rußland.

Gold. — Im Jahre 1868 lieferten 993 Gold-Seifenwerke mit 56261 Arbeitern aus 287,311,000 Zollcentnern verwaschenen Sandes mit 0,000195 Procent Ausbeute 56068,6 Zollpfd. Gold. Der größte Theil davon fällt auf Ostsibirien, wo sich auch die reichsten Wäschereien finden. Auf den von der Regierung betriebenen Wäschereien in der Umgebung von Miask im Bezirke Slatouft beträgt die Dicke des über dem goldführenden Sande befindlichen Schuttlandes gewöhnlich bis 15 Fuß, die Stärke der goldführenden Schicht 1/6 bis 1/5 des Schuttlandes. Die Arbeit des Abräumens und das Zuliefern des Goldsandes zur Wäsche geschieht meist im Accorde, normirt je nach dem kubischen Inhalt des Materiales und der Weite des Transportes. Der den Handwäschereien durch einspännige Pferdefuhrwerke zugeführte goldführende Schotter und Schuttsand kommen zunächst auf Reibgatter unter Wasserzufluß; die feinen Theile des Sandes gehen mit dem Wasser durch die 3/4 Zoll weiten Oeffnungen des Gatters auf darunter liegende Waschherde mit Querleisten, hinter welchen hauptsächlich die Goldpartikelchen liegen bleiben. Alle 6, bei ärmeren Sande alle 12 Stunden, wird die concentrirte Masse auf demselben Herde bei weggenommenen Querleisten und Wasserzufluß unter Zuhülfenahme von kleinen Kisten, Bürsten und den bloßen Fingern rein gewaschen, die Trübe gesammelt und nach einigen Jahren nochmals verwaschen. Aus der Siebgröbe werden größere Goldstückchen ausgelesen.

Beim Großbetriebe der Wäschereien verwendet man Dampfkraft und Maschinen. Auf der Maschinenwäsche wird der Sand unter Wasserzufluß in gußeisernen Schalen mit Siebboden durch rotirende Krätzer gerieben und gelangt dann auf den Waschherd mit aufgelegtem amerikanischen Rahmen statt der Querleisten, welcher nach beendigter Concentration des Goldes weggenommen wird, worauf man die zurückgebliebenen Absätze sammelt, in einen schaufelartigen Behälter schafft und auf kleinen Probe- oder Handmaschinen in oben angegebener Weise rein wäscht. Bei sehr

lehmigem, zähem Schottersande dienen Läutertrommeln zur Trübebildung beim Verwaschen. Auf einem anderen Werke gelangt der Schotter in eine eiserne Waschtrommel; aus der Gröbe werden auf der gußeisernen Austragplatte Goldtheilchen aus den Geschieben ausgeklaubt; das Siebfeine gelangt auf den bezeichneten Waschherd und das Concentrirte auf Handwaschherde. Bei ärmeren Sanden pflegt man vor Beginn einer neuen Anwäsche zunächst unter der Rührvorrichtung etwas Quecksilber einzutragen und gewinnt dann das meiste Gold als Amalgam, welches destillirt wird. Gewöhnlich enthält das Waschgold 10 Proc. Silber. Bei Handwäschereien werden von 40 Arbeitern in 10 bis 12 Stunden 800 bis 1200 Zollctr. Sand, bei Maschinenwäschen mit 78 Mann und 25 Pferden, oder zur richtigen Vergleichung, einschließlich der Vor- und Nebenarbeiten, mit 150 Mann und 50 Pferden, ungefähr das 8- bis 10fache verwaschen. Das nachhaltigste, hoffnungsvollste und größte Feld für die russische Goldproduction bildet Sibirien.

Platin. — Mit Ausnahme einer einzigen Stelle wird mit Platin stets auch Waschgold gewonnen, so daß die Herstellung des rohen Platins schließlich auf eine Trennung desselben vom Golde hinausläuft. Man theilt das von den Wäschereien nach Tagilsk abgeführte Gemenge von rohem Platin und Goldkörnern in zwei Sorten, goldärmeres und goldreicheres. Beide werden mit Quecksilber, letzteres nur länger, behandelt, worin das Gold sich auflöst, während das Rohplatin zurückbleibt. Nachdem größere Gold- und Platinstücke ausgeklaubt sind, werden 10 bis 25 Pfund des Rückstandes in einer Schale von Holz, Eisen oder Porzellan erst mit Wasser zur Reinigung, dann mit der entsprechenden Menge Quecksilber mit Hülfe eines Pistilles umgerührt. Nach einigen Minuten gießt man das Amalgam in einen Beutel, bringt das durchgelaufene Quecksilber wieder in die Schale, rührt durch und wiederholt dieß bei goldreichen Geschicken 3 bis 4mal, bis im Rückstande kein Gold mehr zu entdecken ist. Das Amalgam wird dann abdestillirt. Das rohe Platin enthält gewöhnlich 75 Procent reines Platin nebst beigemengtem Palladium, Osmium, Iridium, Chromeisenstein ꝛc., nach Le Play von Tagilsk von folgender Zusammensetzung: Pt 75,1, Pd 1,1, Rh 3,5, Ir 2,6, Os Ir 0,6, Os 2,3 Au 0,4, Cu 1,0, Fe 8,1, Rückstand 4,5.

Das rohe Platin wird von den Privaten meist nach England und Frankreich verkauft, wobei man pro Zollpfund reines Platin 151 fl. 45 kr. österr. W. zahlt; die anderen Metalle werden nicht vergütet. Die 1828 begonnene Prägung von Platinmünzen ist 1845 in Folge des bedeutend zurückgegangenen Handelswerthes des Platins eingestellt. Zur Hebung der Platinproduction hat die Regierung Erleichterungen im Raffiniren, in der Besteuerung und im Verkauf des Platins gewährt. Während die Platin-Ausbeute Rußlands in den Jahren 1828 bis 1845 per Jahr 5247½ Zollpfd. betrug, macht sie jetzt 4011½ Zollpfd. aus.

Von anderen Metallen betrug im Jahre 1868 die Production von Silber 35790 Zollpfund, die von Blei 32814 Zollcentner, die von Kupfer 100000 Zollcentr., die von Roheisen an 6½ Millionen Zollcentner. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1871, Nr. 42.)

Verfahren zur Gewinnung des Antimons, von R. F. Smith in Glasgow.

Die fein gepulverten Antimonerze werden in heiße Salzsäure (in hölzernen Trögen) eingetragen; die Chlorantimonlösung wird abgezogen, und in dieselbe Zink oder Eisen eingeführt. Man wäscht und trocknet den Niederschlag und schmilzt ihn in Tiegeln unter einer Kohlenstaubdecke zu Klumpen ꝛc. — Englisches Patent vom 26. Februar 1871. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 15.)

Eine Modification des Bunsen'schen Elementes; von E. H. Worlée in Hamburg.

Um der lästigen Entwickelung salpetrigsauer Dämpfe bei Füllung des Elementes mit Salpetersäure oder einem Gemisch von solcher mit Schwefelsäure, enthoben zu seyn, bedient man sich mit Vortheil folgender Mischung:

3 Maaßtheile gewöhnlicher Salpetersäure des Handels,
1 Maaßtheil gewöhnlicher Schwefelsäure.

Nach Mischung dieser Säuren schütte man sie in ein Glas, worin sich ein Quantum gepulverten doppelt-chromsauren Kalis befindet, welches zuvor mit so viel Wasser durchtränkt wurde, daß es einen Brei bildet, und befördere die Auflösung des Salzes durch Schütteln und Rühren mit einem Glasstabe, eventuell, um Zeit zu gewinnen, durch gelinde Wärme.

Man verwende ein Uebermaaß des chromsauren Kalis, um eine gesättigte Lösung zu erhalten und schütte die in der Batterie verwendete Lösung bis zur gänzlichen Erschöpfung der Salpetersäure immer wieder auf das rückständige chromsaure Kali. Die elektromotorische Wirkung eines Elementes, bei welchem die Kohle in dieser Mischung, und das amalgamirte Zink wie gewöhnlich in verdünnter Schwefelsäure steht, ist gegen ein bloß mit Salpetersäure gefülltes Element wie 98 zu 100, also nahezu gleich dem Bunsen'schen; der innere Widerstand des Elementes dagegen wie 145 zu 100, also etwa 1½ mal größer. Demnach kann dieses Element das mit reiner Salpetersäure erregte, fast unter allen Umständen ersetzen, zumal es sich genau so lange constant erhält wie letzteres, wie durch genaue Prüfung ermittelt ist.

Es ist wohl unnöthig, über die großen Vortheile eines Elementes zu sprechen, welches bei der elektromotorischen Kraft des Bunsen'schen, während des Geschlossenseyns der Kette, keine lästigen Dämpfe entwickelt und die Lunge und die metallenen Geräthe des Experimentators nicht angreift. Man kann eine aus solchen Elementen zusammengesetzte Batterie in jedem Raume aufstellen, ohne durch die Athmungsorgane ihre Anwesenheit zu bemerken; sie macht die, leider wenig constante, mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure hergestellte Batterie völlig überflüssig.

Man kann die Verhältnisse der Säuren natürlich variiren, braucht auch nicht ganz genau sie einzuhalten; wenn man aber zu viel Schwefelsäure anwendet, bildet sich leicht Chromalaun, der durch das Auskrystallisiren an Thonzelle und Kohle hinderlich wird. [37]

Die Anwendung derselben Flüssigkeit für Platin-Elemente ist selbstverständlich. (Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1872, Nr. 1.)

Mineralische Baumwolle.

In der letzten Versammlung des Franklin Institute in Philadelphia zeigte Coleman Sellers eine Probe von einem auf neuem Wege gewonnenen Material, welches eine nützliche Anwendung in der Industrie gestattet. Das Product besitzt im Allgemeinen das Ansehen von Baumwolle, anstatt deren es zweifelsohne in gewissen Fällen mit Vortheil verwendet werden kann; bei genauerer Untersuchung gleicht es aber mehr gesponnenem Glase, was es in der That ist. Man erhält es, wenn man einen Dampfstrahl durch einen Strom flüssiger Schlacke entweichen läßt, wodurch dieselbe in die feinsten Fäden geblasen wird, welche manchmal eine Länge von zwei oder drei Fuß haben. Diese Fäden, obgleich etwas elastisch, lassen sich leicht in viel feinere zerbrechen, und da die Farbe derselben weiß ist, so hat eine compacte Masse davon das Ansehen der Baumwolle. Das sehr bedeutende Nicht-

[37] Schon seit einer langen Reihe von Jahren bediene ich mich in meinen Vorträgen der hier von Hrn. Worlée so warm empfohlenen Batterie mit großem Nutzen, jedoch mit gänzlicher Hinweglassung von Schwefelsäure, um der mit der Zeit nie ausbleibenden, sehr störenden Chromalaunbildung vorzubeugen; bei Verwendung eines bloß in concentrirter Salpetersäure eingetragenen Ueberschusses von fein gepulvertem doppelt-chromsaurem Kali, ohne Zusatz von Schwefelsäure, bildet sich schließlich ein nicht krystallisirendes Salz, das salpetersaure Chromoxyd-Kali, und hat man daher bei Benutzung angegebenen Gemisches nie ein Zerbrechen der Thonzellen (was durch den Ansatz von Chromalaunkrystallen bei Mitverwendung von Schwefelsäure so oft und leicht einzutreten pflegt) zu befürchten; eine Combination, die ich deßhalb allen Physikern und Chemikern bestens empfehlen kann. Prof. Böttger.

leitungsvermögen des Materiales für die Wärme, sowie der Umstand daß es eine große Menge Luft in seinen Zwischenräumen zurückhält, dürften es zur Benutzung als nichtleitende Umhüllung für Dampfkessel und Dampfröhren sehr geeignet machen, und über seine Verwendbarkeit zu diesem Zweck werden gegenwärtig Versuche angestellt. (Journal of the Franklin Institute, December 1871, S. 361.)

Ueber künstliches Alizarin.

F. Reverdin in Zürich hat ein künstliches Alizarin untersucht, welches aus der Fabrik von Gebr. Gessert in Elberfeld stammte und eine dicke, gelbe Flüssigkeit von 10 Proc. Farbstoffgehalt darstellte. Beim Erhitzen sublimirte daraus das Alizarin in rothen Nadeln, daneben fanden sich in ziemlich beträchtlicher Menge orangegelbe und sehr wenig hellere Nadeln. Alizarin und die dunkler orange gefärbten Nadeln lösten sich in Natronlauge mit blauer Farbe, welche beim Verdünnen mit Wasser in Rosa überging; die helleren Nadeln blieben zurück, sie waren schwer löslich in Alkohol, durch Wasser aus der alkoholischen Lösung nicht wieder fällbar. Ihre Menge war nicht genügend, um damit eine Analyse ausführen zu können; Reverdin hat sich aber überzeugt, daß der fragliche Körper nicht, wie man etwa vermuthen könnte, Anthrachinon sey; zu einer genaueren Untersuchung müssen erst etwas größere Mengen desselben dargestellt werden. Wie Liebermann gezeigt hat, enthalten fast alle künstlichen Alizarine auch Monoxy-Anthrachinon. Besser als das empfohlene Barytwasser eignet sich zur Trennung dieses Körpers vom Alizarin Kalkmilch. Da nämlich der alizarinsaure Baryt in heißem Wasser nicht vollständig unlöslich ist, so erhält man auf Zusatz von Salzsäure zu dem rosafarbigen Filtrat dunkel orangegelbe Flocken, welche, wie eine Färbeprobe zeigt, noch Alizarin beigemengt enthalten, während beim Ausziehen von künstlichem Alizarin mit Kalkmilch ein Filtrat entsteht, aus welchem mit Salzsäure direct Monoxy-Anthrachinon gefällt wird, welches gebeizte Stoffe nicht mehr färbt und in Natronlauge mit rothbrauner Farbe sich löst. Der alizarinsaure Baryt, eine dunkelviolett gefärbte Masse von metallischem Glanz, zerfällt bei der trockenen Destillation, ohne daß dabei theerartige Producte auftreten, in Baryumcarbonat, Wasser, Kohle und Anthrachinon, welches letztere in hellgelben Nadeln sublimirt. Hingegen liefern die Kalk- und Barytverbindungen des Purpurins bei gleicher Behandlung nicht Anthrachinon, wie man bei Betrachtung des Purpurins als Trihydroxyl-Anthrachinon erwarten sollte, sondern ein gelbbraunes Oel, das erst nach einiger Zeit erstarrt. Auch tritt im rohen künstlichen Alizarin kein Purpurin neben Alizarin auf.

Bei den Färbeproben ergab das rohe Alizarin sehr schöne Farbentöne, sogar schönere als das sublimirte; die brillantesten Nüancen, namentlich in Roth und Rosa, erhielt man jedoch aus dem durch Behandlung mit Barytwasser von gelber Substanz gereinigten Alizarin.

Ein neues Verfahren zur Darstellung reinen Alizarins aus künstlichen Alizarinpräparaten ist nach G. Auerbach folgendes. Rohes Alizarin wird in Natronlauge gelöst und dadurch von Verunreinigungen (Anthrachinon, Anthracen ꝛc.) getrennt. In die Lösung des Alizarins wird sodann anhaltend Kohlensäure eingeleitet, wodurch aus der rothen Flüssigkeit ein röthlicher Niederschlag, bestehend aus Natriumbicarbonat, Alizarin und alizarinsaurem Natron gefällt wird, während gleichzeitig die Wände des Gefäßes mit gelben Krusten von Alizarin sich bedecken. Der Niederschlag, mehrmals mit Wasser gewaschen, liefert durch Zersetzung mit Salzsäure oder Schwefelsäure das Alizarin als schöne orangefarbige Flocken, welche sich in Natronlauge völlig mit blauer Farbe lösen; ein unreines, in Natronlauge nicht vollständig lösliches Alizarin erhält man aus dem Filtrat durch Zusatz von Säuren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 18.)

Ueber Türkischroth mit künstlichem Alizarin; von Dr. H. Grothe.

Es wird nicht zu viel gesagt seyn, wenn wir behaupten daß das künstliche Alizarin schon jetzt in keiner Druckerei mehr entbehrt werden kann, denn die Annehmlichkeiten welche die Dampfapplication gegenüber dem alten Färbeverfahren bietet, sind

zu groß, und überhaupt war schon lange ein unbefriedigtes Bedürfniß da nach einer ächten und billigen Dampffarbe, welche man in Verbindung mit Anilinschwarz oder mit Chromgrün zu ganz ächten Dampfartikeln benutzen konnte.

Es wird, darüber ist kein Zweifel, das künstliche Alizarin immer mehr und mehr, in dem Maaße wie es billiger wird, die Krappfarbstoffe in allen ächten Artikeln der Kattundruckereien verdrängen. Aber auch in den Türkischrothfärbereien wird das künstliche Alizarin sehr bald eine große Rolle spielen und diese wollen wir nun näher betrachten.

Das Türkischroth wurde bisher ausschließlich mit Garancin gefärbt. Garancin enthält nur etwa 2—3 Procent Alizarin, daneben ebenso viel Purpurin und andere unächte gelbe und braune Farbstoffe. Fertiges Türkischroth enthält aber als Pigment gar kein Purpurin ꝛc., sondern ausschließlich Alizarin in Verbindung mit Thonerde und Fettsäure. Alle die übrigen unächten Farbstoffe des Garancins sind deßhalb unnöthiger, den Färbeproceß hindernder Ballast, welcher durch langwierige und kostspielige Manipulationen wieder von dem Garne entfernt werden muß, was naturgemäß auch nicht ohne erhebliche Verluste an gutem Farbstoff geschehen kann.

Zu diesem Zwecke werden die Garne oder Zeuge nach dem Färben der Procedur des Abklärens unterworfen, einer Behandlung mit Seife und schwachen Alkalien unter hohem Druck, — sowie nachher mehrmals auf mehr oder weniger starken Seifenbädern avivirt, bis endlich alles Purpurin (und alle braunen und unächten Farbstoffe) wieder entfernt und die reine Alizarinfarbe bloßgelegt wird.

Dieser ganze Ballast und diese viele Arbeit wird vermieden bei der Anwendung des künstlichen Alizarins, denn dieses Product wird fast chemisch rein in den Handel gebracht und liefert daher gleich beim ersten Auffärben auf die Oelbeize eine reine rothe Farbe, die nach einem gelinden Aviviren in schwacher Seifenlösung einen wahrhaft prachtvollen Glanz zeigt und weitaus der nach dem alten Verfahren mit Garancin dargestellten vorzuziehen ist.

Der Vortheil, den also das künstliche Alizarin der Türkischrothfärberei bieten muß, ist handgreiflich, und die Ersparniß an Arbeitslohn, Kohlen, Seife, Alkali und Chlorkalk wird von Sachverständigen auf 20—25 Proc. der Gesammtfärbekosten geschätzt, vorausgesetzt natürlich daß das künstliche Alizarin zur stricten Parität des Garancinpreises verkauft würde, was freilich einstweilen noch nicht der Fall ist.

Aber es kann nicht wohl mehr bezweifelt werden, daß das künstliche Alizarin in der Zukunft den Krapp und das Garancin vollkommen verdrängen wird. Freilich ist dieß eine große Aufgabe, denn der Krapp bildet den bedeutendsten aller Farbstoffe und die Massen welche davon verwendet werden, sind ganz außerordentlich große.

Roscoe schätzte in einem Vortrage in der Royal Institution of Great Britain (Chemical News, 1870, Nr. 543 S. 184) die jährliche Gesammtproduction an Krapp auf 47,500 Tonnen von einem Geldwerthe von 2,150,000 Pfd. Sterl., das sind 950,000 Centner und für 14½ Millionen Thaler. Man nimmt allgemein an, daß der Krapp nur ein Procent Alizarin enthält. Obige 950,000 Centner Krapp würden also vertreten seyn durch 475,000 Kil. künstliches Alizarin (trockenes). Ist dafür das Rohproduct, das Anthracen, zu beschaffen? Vor der Hand allerdings nicht, aber sicher in nicht allzu ferner Zukunft.

Jetzt wird nur ein sehr geringer Theil des im Theer enthaltenen Anthracens rein dargestellt und verwerthet, aber die Aufmerksamkeit der Theersieder hat sich erst in jüngster Zeit auf diesen Artikel gerichtet und die Production steigt von Tag zu Tag.

Nach den Untersuchungen von E. Kopp (Moniteur scientifique vom 15. August 1870) enthält der Theer ebenso viel Anthracen wie er Benzol enthält, und kommt die praktische Arbeit auch nur dahin, die Hälfte dieser thatsächlich im Theer enthaltenen Menge Anthracens darzustellen, so ist das mehr als zu der großen, oben bezeichneten Aufgabe nöthig ist. Wir können nicht umhin einzuschalten, daß wir berechtigt sind zu glauben, daß dieses nächste Ziel sehr bald erreicht seyn wird. Dr. Cohen in Amsterdam, der ja vielleicht der Erste war, welcher sich intensiv mit der Anthracen-Gewinnung im Großen beschäftigte, deutete uns bei Besichtigung seiner großartigen Fabrik im letzten Herbste an, daß er mit Hülfe neuer Methoden die Production an Anthracen schon jetzt zu steigern im Stande sey. Es ist das nur ein Beispiel, wie eifrig man daran arbeitet, dem obigen Ziele nahe zu kommen.

Die Energie unserer Chemiker und Fabrikanten wird aber auch schon die ihr

gestellte Aufgabe vollbringen. Bereits werden große Quantitäten künstlichen Alizarins von der Firma Gebrüder Gessert in Elberfeld fabricirt, deren schönes Product man an allen Consumplätzen des In- und Auslandes antrifft. Auch H. W. Perkin in London lieferte bedeutende Mengen eines für den Kattundruck freilich noch nicht genügend gereinigten Productes an die Türkischrothfärbereien Glasgow's, und es ist mit Bestimmtheit zu erwarten, daß in kurzer Zeit auch von den anderen, namentlich deutschen Fabrikanten dieses Artikels namhafte Quantitäten an den Markt gebracht werden und daß dieser neue Industriezweig eine recht große Verbreitung finden wird. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 1.)

Extraction des Krapps nach Hilley's englischem Patent.

Die Krappwurzeln werden pulverisirt und mit Salmiak behandelt während 4 bis 10 Stunden. Nach dieser Extraction wird die erhaltene Flüssigkeit abgedampft und man erhält so die Farbstoffe der Krappwurzel als Rückstand. Dieses Fabricat soll bedeutende Vortheile bieten gegenüber der gewöhnlichen Methode. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 3.)

Die neue Waschmethode der Wollengarne mit Natronwasserglas.

Dem Referenten ist schon seit Jahren das Verfahren des Waschens der Wollengarne mit Natronwasserglas statt mit Soda und Seife bekannt, welches er bisher für seine Zwecke mit Vortheil benutzte.

Jetzt, da das Verfahren allgemeiner verbreitet ist und die Herren van Baerle und Comp.[38] in Worms, sowie ihr Filialgeschäft F. Sponnagel in Berlin das zu diesem Zweck erforderliche neutrale Wasserglas zur sehr billigen Preisen liefern, will er nicht mit der Veröffentlichung seiner wirklich praktischen Methode zurückhalten.

Man setzt behufs des Waschens von Zephir- und Kammgarnen dem klaren Waschbade auf je 100 Liter Wasser ein und ein halbes Liter Wasserglaslösung hinzu und wäscht in dieser Flüssigkeit die Wolle bei 45 bis 50° R. — in keinem Falle aber unter 45° R. — 10 bis 15Minuten lang. Man bringt nun das Garn in ein zweites, 35 bis 40° R. warmes Bad, dem vorher auf je 100 Liter Wasser 1 Liter Wasserglaslösung zugesetzt wurde, behandelt das Garn 10 Minuten lang nimmt heraus, läßt abkühlen und spült in fließendem Wasser.

Beim Waschen ordinärer Garne setzt man dem ersten Bade auf je 1 Liter Wasserglas 100 Gramme calcinirte Soda hinzu.

Will man Weiß herstellen, so setzt man dem zweiten Bade die Bläue hinzu, nimmt aber etwas weniger, als wenn man mit Soda oder Seife wäscht. Man zieht das Garn fünfmal in dem Bade um, und schwefelt dann, ohne zu spülen.

Das beschriebene Verfahren ist leichter und billiger auszuführen als das gewöhnliche. Für auswärtige Färbereien empfiehlt es sich, statt der gewöhnlichen Wasserglaslösung Wasserglascrême von derselben Firma zu beziehen. U. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 3.)

Prüfung auf Holzzeug in Papier.

Es ist bekannt, daß die Reaction der Anilinsalze auf Fichtenholz benutzt wird, um ein Papier qualitativ auf seinen Gehalt an Holzzeug zu prüfen (mittelst des schwefelsauren Anilins, nach Schapringer). Diese Prüfung hat sich in den Fabriken eingebürgert und sie gibt wohl auch bei gewöhnlichem Papier, das, wie manches Druckpapier, 40 und mehr Procent an Holzfaser enthält, einen Anhaltspunkt, um

[38] Man s. die Mittheilung der HHrn. van Baerle und Comp. im polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 423.

Muster der Concurrenz rasch annähernd zu beurtheilen.[39] Die Holztheile färben sich beim Betupfen des Papieres mit der Lösung eines Anilinsalzes schwefelgelb.

Nimmt man anstatt eines Anilinsalzes die Lösung eines Naphtylaminsalzes, z. B. von salzsaurem Naphtylamin, so erhält man eine entsprechende, aber viel intensivere Reaction, welche deßhalb den Vorzug vor der erstgenannten verdient. Die Holztheile zeichnen sich hierbei rasch und lebhaft orange, wogegen die gelbe Färbung mittelst eines Anilinsalzes matt und trübe erscheint.

Bemerkenswerth ist hier auch die Reaction, welche die Salze einer Base geben, die Bolley aus dem Mononitroanthracen dargestellt hat. Dieselben färben Fichtenholz blutroth und dürfte diese Farbenerscheinung für obigen Zweck an Deutlichkeit noch die der Naphtylaminsalze übertreffen. Doch gehört diese vom Anthracen abstammende Base noch in den Bereich der Laboratoriumspräparate, während das Naphtylamin und seine Salze überall und leicht im Handel bezogen werden können. Dr. K. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 3.)

Ueber Bestimmung des Traubenzuckers; von F. Jean.

Millon und Commaille haben in ihrer Arbeit über die gegenseitige Einwirkung der Kupferoxydulsalze und der Silberoxydsalze nachgewiesen, daß eine Lösung von Chlorsilber in Ammoniak mit einer Lösung eines Kupferoxydulsalzes einen Niederschlag von metallischem Silber gibt, dessen Gewicht der Quantität des in der Lösung enthaltenen Kupferoxyduls proportional ist. Ich habe mehrere Versuche angestellt, um diese Reaction zur quantitativen Bestimmung des Traubenzuckers zu verwerthen, und blieb bei dem nachfolgenden Verfahren stehen:

1 Decigramm Rohrzucker, in Traubenzucker umgewandelt, wurde einer Lösung von weinsaurem Kupferoxyd-Kali zugesetzt, dann das Gemisch in einem Glaskölbchen zum Sieden erhitzt. Es entstand ein Niederschlag von Kupferoxydul, welchen ich in Salzsäure löste; die erhaltene Lösung wurde stark ammoniakalisch gemacht und dann in ein Becherglas gegossen, welches eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in Ammoniak enthielt. Das Gewicht des ausgefällten metallischen Silbers betrug 0,314 Grm.; bei drei anderen Versuchen erhielt ich 0,316, 0,314, 0,315 Grm. Die Theorie verlangt 0,315 Grm.; das Verfahren ist daher für die quantitative Analyse brauchbar; 1 Aequivalent Traubenzucker entspricht 5 Aequivalenten metallischen Silbers, oder 100 Th. Traubenzucker entsprechen 300 Th. Silber, und 100 Th. Rohrzucker 316 Th. Silber. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1397; December 1871.)

Prüfung des peruvianischen Balsams auf seine Reinheit.

Auf die Prüfung des peruvianischen Balsams sehen wir uns veranlaßt, besonders aufmerksam zu machen. Man kann annehmen, daß $^2/_3$ der Handelssorten kein reiner peruvianischer Balsam sind, wobei sehr wohl zugegeben werden kann, daß die Verfälschung nicht in letzter Hand vorgenommen wird. Die Prüfung ist sehr

---

[39] Wegen der Unsicherheit in der Anzeige des Holzstoffes im Papier durch schwefelsaures Anilin (da die durch schwefelsaures Anilin sich gelb färbende Substanz im Pflanzenreiche außerordentlich verbreitet ist), hat Dr. Jul. Wiesner auf die nothwendige Anwendung des Mikroskopes als Erkennungsmittel aufmerksam gemacht, welches außer der Sicherheit im Nachweise auch noch den Vortheil darbietet, nicht nur auf jene Art des Holzes, welche zur Bereitung des Papieres diente, zu führen, sondern auch den mechanischen Zustand in welchem die Faser im Papiere sich befindet, anzuzeigen; man s. polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 156. A. d. Red.

leicht: Löst man nämlich 1 Theil Kochsalz in 5 Theilen Wasser, so erhält man eine Flüssigkeit von 1,125 spec. Gewicht. Der peruvianische Balsam zeichnet sich aber vor allen anderen Balsamen, resp. fetten Oelen, mit welchen er verfälscht werden könnte, durch sein hohes spec. Gewicht von 1,140 bis 1,160 aus, und hierin liegt auch seine Prüfung. Nimmt man auch an, daß der Perubalsam in Folge verschiedener Herstellungsmethoden nicht ganz das Gewicht von 1,140 bis 1,160 erreichte, so muß wenigstens die Anforderung gestellt werden, daß er schwerer als 1,125 ist, d. h. also es muß, wenn man einen Tropfen davon in jene oben erwähnte Kochsalzlösung fallen läßt, derselbe untersinken. — Von vier Sorten, welche wir in dieser Weise prüften, entsprach nur eine einzige dieser Anforderung; es ist dieß gleichzeitig ein Beweis, daß der allenfalls denkbare Einwand, der gegenwärtige Perubalsam sey an sich specifisch leichter als der in früheren Zeiten, nicht stichhaltig ist.

Der ächte schwere Balsam ist also im Handel vorhanden, somit auch zu erlangen, man weise nur den leichten ganz einfach zurück. (Apotheker-Zeitung, 1871, Nr. 43.)

Verfahren zum Entkletten der Wolle.

Man füllt ein hölzernes Gefäß mit lauwarmem Wasser, löst in diesem auf je 10 Pfd. Waare 2 Pfd. Alaun und setzt dann dem Wasser so viel Schwefelsäure zu, daß die Flüssigkeit 6° Baumé schwer wird. In das so hergestellte schwach saure Bad bringt man die gewaschene Stückwaare und läßt sie so lange darin liegen, bis man an der eingenähten Nummer des Stückes oder an größeren Kletten die Wirkung der Säure wahrgenommen hat. Hierauf wird die Waare aufgeschlagen und behufs gründlichen Ablaufens längere Zeit liegen gelassen. Man trocknet dann in einem möglichst heißen Raum und befreit sie hierauf in einer leichten Rauhmaschine oder scharfen Bürstmaschine von den gänzlich zerstörten Kletten. Nun erst wird die Waare nach Vorschrift eingewalkt und kann dann zu jeder beliebigen Farbe verwendet werden. Durch Erwärmen des Säurebades kann man allerdings eine radicalere Wirkung erzielen, doch wird dann auch leicht die Wollfaser angegriffen. Es ist also beim Einsäuren die größte Vorsicht anzuwenden. Stückwaare, welche baumwollene Kette hat, darf selbstverständlich diesem Proceß nicht ausgesetzt werden, da in solchem Fall mit den Kletten auch die Kette zerstört würde; hier müssen die Kletten schlechterdings fortgefärbt werden. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 2.)

Ueber die in England bezüglich der Verwendung der Cloakenstoffe als Dünger angestellten Erörterungen.

Wie früher mitgetheilt wurde,[40] hat die British Association ein Comité von Chemikern und Ingenieuren zur Erörterung des in der Ueberschrift erwähnten Gegenstandes gebildet. Dieses Comité hat seine Arbeiten während des Jahres 1870 mit vielem Eifer fortgesetzt. Der ziemlich gedrängt abgefaßte Bericht erfuhr auf der Versammlung der British Association in Edinburg (1871) weit weniger Opposition, als auf der früheren in Liverpool; bloß eine oder zwei Stimmen erhoben sich, um das Dry-Closet-System zu preisen, und für die Vortheile von Präcipitationsmethoden trat diesesmal gar kein Kämpe auf. Trotzdem die Untersuchungen des Comité's im vergangenen Jahre bereits weit genug gediehen waren, um mit Entschiedenheit behaupten zu können, daß die beste Verwendungsweise des Cloakeninhaltes die mittelst Berieselung sey, und daß demzufolge das Water-Closet-System das empfehlenswertheste sey, wurde doch — wahrscheinlich aus Rücksicht auf die vielen gegnerischen Stimmen — im Gange der letzten Arbeiten

[40] Man s. den „Bericht über die in England angewandten Verfahren zum Reinigen von Schleusenwässern auf chemischem Wege behufs der Düngergewinnung" im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 373.

noch einmal dem Dry-Closet-Systeme und der Präcipitationsmethode Aufmerksamkeit zugewendet. Eine specielle Erhebung in Lancaster durch Dr. Corfield ergab wenig Günstiges für das obige System. Von den vielen früher schon beobachteten Niederschlagsmethoden wurde das der HHrn. Forbes und Price einer erneuerten Prüfung unterzogen. Der Proceß wird in Tottenham im Großen ausgeführt Ein Theil der Londoner Cloakenmasse wird daselbst in Bassins von etwa 150000 Gallons Inhalt gepumpt, und während des Einlaufens in diese großen Behälter wird der Schlamm erst mit phosphorsaurer Thonerde und nachher mit Kalkmilch vermengt. Der Kalk dient zum Niederschlagen überschüssiger Phosphorsäure. Nach dem Absitzen der Mischung wird das überstehende Wasser vollkommen klar und geruchlos gefunden; allein es enthält so viel Ammoniak, wie gewöhnliche verdünnte Cloakenmasse; doch ist es frei von Salpeter- und Salpetrigsäure, Schwefelwasserstoff und Phosphorsäure. Der Bodensatz in den Bassins ist auch ganz geruchlos und bleibt so, selbst nach längerem Stehentassen an der Luft. Der Vortheil dieses Verfahrens besteht somit in der Zerstörung der üblen Gerüche; sonst sind hier dieselben Mängel, wie bei den meisten anderen Präcipitationsmethoden; der resultirende Dünger entbehrt des werthvollen Ammoniaks, und die Abzugswässer sind zu schlecht um in einen reinen Fluß geleitet werden zu können. Unter den bei der Versammlung zu Liverpool vorgebrachten Einwendungen gegen das directe Berieselungssystem war auch die von Dr. Cobbold gemachte Behauptung, daß die Eier gewisser Eingeweidewürmer durch den Cloakendünger auf die Felder gebracht und dann mit den auf denselben gewachsenen Futterpflanzen in das Mastvieh eingeführt würden. Es wurde nun ein Ochse, der ein Jahr lang ausschließlich mit von Versuchsfeldern kommenden Gräsern gefüttert worden war, geschlachtet, und seine Eingeweide ꝛc. von den HHrn. Cobbold, Corfield und Marshal sorgfältig untersucht. Keine Spur von Parasiten konnte entdeckt werden. Die fortgesetzten Beobachtungen über die Irrigationsversuche schlossen diesesmal auch die Temperatur der durch den Boden filtrirten Wässer ein. In der Regel sind die Abzugswässer kühler, als die Cloakenwässer. Allein in Fällen wo die Filtration durch den Boden eine ungenügende gewesen (wenn z. B. zu viel Cloakenflüssigkeit in einer bestimmten Zeit durch dasselbe Bodenstück getrieben worden war), war die Tempatur der abfließenden Wässer dieselbe, wie die der zuströmenden, ja in einzelnen Fällen sogar einen halben Grad höher. Natürlich enthalten diese Wässer dann auch reichlich Ammoniak und organische Stoffe. Die Ernte-Resultate auf den verschiedenen Versuchsstationen waren auch heuer überraschend günstig. Die Ergebnisse der bis heute gemachten Erfahrungen weisen somit zu dem schon im Jahre 1870 gewonnenen Schlusse, daß der durch die Cloaken der Städte passirende Dünger nur mittelst Berieselung vortheilhaft auf die Felder gebracht werden kann; während der Boden bei dieser Behandlungsart alle werthvollen Bestandtheile der Cloakenmasse erhält, werden den Wohnhäusern durch die Wasser-Closets Reinlichkeit und Bequemlichkeit gesichert. Das Einzige, welches hier noch nicht als günstig zu betrachten ist, sind die Kosten. Allein die bisherigen Experimente, wenn gleich ausgedehnt genug zur Entscheidung anderer Punkte, mögen vielleicht noch zu beschränkt gewesen seyn, um die ökonomische Frage zu beantworten. Sollte es sich aber auch herausstellen, daß dieses Verfahren den Städten mehr aus- als eintragen würde, so ist es doch, wenn man auf die Sanitätsverhältnisse Rücksicht nimmt, immerhin das einzig empfehlenswerthe. Die Stadtgemeinden zahlen für Beleuchtung, für Straßenkehren; warum soll die Reinhaltung der Luft, die wir athmen, der Flüsse, deren Wasser wir trinken, nicht ein legitimer Posten im communalen Budget seyn? (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 15.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXXIX.

Mac Carter's Condensator für Dampfmaschinen.

Nach dem Engineer, December 1871, S. 423 und Engineering, December 1871, S. 422.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser in Figur 8 und 9 abgebildete Condensator verwirklicht eine schon öfters angeregte Idee zur Ersparung der kostspieligen und kraftraubenden Luftpumpe der gewöhnlich angewandten Condensationsvorrichtung.

Der Apparat ist derart aufzustellen, daß das untere Ventil 6 einige Zoll über dem Wasserspiegel des Abflußcanales bleibt. Das Einspritzwasser wird durch das Rohr 13 — unter gewöhnlichen Umständen durch das Vacuum angezogen — zugeführt. Das Dampfventil 15, Luftventil 16 und Kaltwasserventil 17 (entlastete Glockenventile) werden durch Anschläge von einer Welle 12 aus gesteuert, welche von der Dampfmaschine irgendwie angetrieben wird.

Die Ventile 4 und 6 sind durch Federn oder Gewichte soweit belastet, daß sie sich nach einer größeren Ansammlung von Condensationswasser nach unten öffnen.

Der abströmende Dampf gelangt durch das Rohr 3 in den oberen Raum des Condensators und wird daselbst durch das entgegenspritzende Wasser niedergeschlagen. Das Condensationswasser sammelt sich so lange an, bis das Ventil 4 sich öffnet und das Wasser abfließen läßt. In dem unteren Raum des Condensators wird das vorhandene Vacuum durch Einströmen von Luft durch das Ventil 16 aufgehoben, so daß das inzwischen angesammelte Wasser im Stande ist das Ventil 6 zu öffnen und in den Abflußcanal zu fallen. Nach einigen Umdrehungen der Maschine wird durch die fortwährend rotirende Welle 12 das Dampfventil 15 einen Moment lang geöffnet; Kesseldampf tritt in den unteren Condensatorraum ein, und vertreibt die Luft durch das Ventil 16. Durch Oeffnen des Kaltwasserventiles 17 wird ein neues Vacuum im unteren

Condensatorraum gebildet. Das inzwischen oberhalb des Ventiles 4 angesammelte Condensationswasser öffnet durch sein Gewicht dieses Ventil und fällt in den unteren Raum, in welchem nun durch das Luftventil 16 das Vacuum wieder aufgehoben wird. Der Proceß setzt sich in der beschriebenen Weise fort.

Der vom Kessel zum Ventil 15 geführte Dampf wird durch eine eingeschaltete Klappe so weit gedrosselt, daß der Druck nur etwas den atmosphärischen übersteigt. Denselben Druck muß natürlich das durch das Ventil 17 zugeführte Einspritzwasser haben, welches demzufolge entweder aus einem erhöht angebrachten Reservoir oder aus einem Windkessel zu speisen ist.

Vor dem Angehen der Dampfmaschine kann man durch Entlastung des oberen Tellerventiles 4 beide Condensatorräume mit einander in Verbindung setzen und durch das Ventil 15 Dampf einströmen lassen. Die Luft entweicht dabei durch das oben angebrachte Ventil 20 und das Vacuum wird durch Einspritzwasser aus dem Ventil 17 hervorgerufen.

Die Maschine kann hierauf ohne Weiteres angelassen werden.

Nach den Angaben Mac Carter's in einem Vortrag, welchen er in der schottischen Institution of Engineers über seinen Condensator hielt, ist derselbe an einer Woolff'schen Maschine von 25 und 21 engl. Zoll (635 und 533 Millimeter) Cylinder-Durchmesser und 3 Fuß (914 Millimet.) Hub ausgeführt. Der Condensator hat oben einen Durchmesser von 2 Fuß (610 Millimet.) und eine Höhe von $3^1/_2$ Fuß (1,067 Meter); unten dagegen betragen diese Dimensionen $2^1/_3$ bezieh. 1 Fuß (732 resp. 305 Millimeter).

Der eigentliche Condensationsraum hat somit circa das $1^1/_2$fache Volumen des kleinen Cylinders, ein Verhältniß welches das gewöhnlich angewandte bedeutend übersteigt. Dieß bedingt auch die Wirkungsweise dieses Condensators, um so mehr als das Spiel der Tellerventile 4 und 6 erst nach je 10 bis 15 Hüben der Maschine stattfindet. Letzteres läßt sich durch die Federn oder Gegengewichte dieser Ventile, dem Einsetzen der gesteuerten Ventile 15, 16 und 17 gemäß reguliren.

Das bei der erwähnten Maschine erzielte Vacuum soll 25 englische Zoll (etwa 0,16 Atmosphären) betragen.

Im Ganzen ergibt sich als wesentlicher Vorzug dieses Condensators, daß derselbe außer dem zur Ventilbewegung nothwendigen geringen Kraftaufwand keine weitere Kraftabgabe von der Maschine beansprucht; es sey denn daß das für den unteren Condensatorraum benöthigte Einspritzwasser auf die hierzu erforderliche geringe Druckhöhe erst gebracht werden müßte. Auf welche Weise aber die durch das Einspritzwasser in den

oberen Condensatorraum mitgerissene Luft während des ununterbrochenen Betriebes weggeschafft wird, unterließ der Vortragende zu erwähnen.

XL.

Beschreibung einer Dampfkessel-Anlage zur Feuerung mit nasser Lohe; von Ferd. Wecker, Ingenieur in Dresden.

Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Zum Zwecke der Feuerung mit nasser Lohe ist der in Figur 1 bis 6 dargestellte 6pferdige Hochdruckdampfkessel mit einem gemauerten, inwendig trichterförmig gebildeten Vorbau versehen, in welchen die nasse gebrauchte Lohe, wie sie aus den Gruben kommt, von oben eingeschüttet wird. Dieselbe fällt darin auf drei horizontale schmiedeeiserne, je = 0,118 Meter und beziehentlich eine 0,118 Meter auf 0,235 Meter weite Röhren, welche der Lohe über dem ca. 0,28 Meter tiefen, etwas geneigt liegenden Roste als Träger dienen. Der Rost ist aus 0,018 Meter breiten Roststäben mit je 0,006 Meter Zwischenraum hergestellt. Das Feuer wird darauf mittelst Holzspänen entzündet, bewirkt alsbald Trocknen und ganz selbstthätiges Nachbröckeln der darüber befindlichen Lohe, und entwickelt sich in kurzer Zeit so mächtig, daß es durch Regulirung am Rauchschieber gemäßigt werden muß. — Zum Feierabend bei Einstellung der Arbeit schiebt man den Rauchschieber ganz zu; nichtsdestoweniger glimmt das Feuer auf dem Roste über Nacht fort und brennt, sobald man früh den Schieber wieder hoch zieht, sogleich von Neuem in hellen Flammen. Das Feuer zieht vom Roste aus über zwei Feuerbrücken in Richtung der eingezeichneten Pfeile unter dem Kessel hin, steigt an dessen Ende empor und bewegt sich durch die beiden inneren Feuerröhren wieder nach vorn, theilt sich hier zu beiden Seiten, und zieht, die Außenwand des Kessels bestreichend, in zwei horizontalen Seitenzügen wieder nach hinten, woselbst angelangt es in einem verticalen Canale sich vereinigend herabfällt und durch den sogenannten Fuchscanal in den Schornstein entweicht. Die erwähnten drei horizontalen Röhren müssen so mit dem Kessel vernietet seyn, daß das Wasser desselben auch in ihnen circulirt. Es wird überdieß vorn jede mit einem abnehmbaren Deckel behufs innerer Reinigung versehen. Ueber dem Lohebehälter wird ein Blechdeckel mit Rollenzug an-

gebracht, sowie es sich empfiehlt daselbst unter dem Dachstuhle einen Wresenfang in Form eines verkehrten Holztrichters anzubringen, weil die Entwickelung feuchten Dunstes nicht ganz zu vermeiden ist, und der Dachstuhl sich durch solche Vorrichtung besser conservirt. Hinter der zweiten Feuerbrücke ist ein abwärts führender, mit dem Aschenfallraume communicirender Canal anzulegen, dessen Breite oben mit der des ganzen Feuerzuges gleich ist und welcher die Bestimmung hat, den größten Theil der sich bildenden Flugasche aufzunehmen und Gelegenheit zu bieten, dieselbe jederzeit ohne Störung des Betriebes entfernen zu können. Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist es ferner, daß man die Feuerzüge an der Stelle wo sie die Kesselwandungen verlassen, nicht horizontal fortlaufend nach dem Schornstein führt, sondern sie vielmehr zwingt sich vertical herabzubewegen, so tief es die Ortsverhältnisse gestatten, weil dadurch ohne Schmälerung des erforderlichen Zuges eine Compression der Feuergase innerhalb der Feuerungscanäle entsteht, welche einen außerordentlich vortheilhaften Effect veranlaßt und wesentlich zur Ersparung von Brennmaterial beiträgt. Der Wasserstand und die Probirhähne müssen in Rücksicht auf den Vorbau seitwärts am Kessel angebracht werden, wo sich am besten Platz für sie findet; auf die übrigen Garniturtheile ist die Lohefeuerungs-Einrichtung einflußlos. Daß im Uebrigen das Mauerwerk entsprechend verankert werden muß, wird jeder Maurer wissen und anzuordnen verstehen.

Die hier beschriebene Dampfkesselanlage mit Lohefeuerung ist schon mehrmals praktisch ausgeführt worden, so z. B. in der Carl Jul. Strubell'schen mechanischen Lederfabrik in Dresden, wo sie sich seit 1863 in unausgesetztem Betriebe vollkommen bewährt hat.

Die nasse gebrauchte Lohe wird dabei, sowie sie aus den Gruben kommt, mit $^1/_{10}$ klarer Steinkohle vermengt zur Aufschüttung gebracht.

Bei alten Dampfkesseln, an denen man nicht gern durch Bohren, Nieten und Stemmen Veränderungen vornimmt, läßt sich die Lohefeuerung mit Hülfe von Stegen aus Chamotte, an Stelle der oben erwähnten schmiedeeisernen Wasserröhren, in Anwendung bringen; diese Einrichtung hat sich ebenfalls als ganz brauchbar und gut erwiesen, und hat nur die Schattenseite daß die Chamottstege von Zeit zu Zeit der Erneuerung bedürfen.

XLI.

Kautschukventile für Gebläsemaschinen.

Nach Engineering, November 1871, S. 328.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

W. Hargreaves und W. Inglis ließen sich kürzlich auf die in Fig. 13 bis 16 skizzirte Ventilanordnung für Gebläsemaschinen in England ein Patent ertheilen.

Diese Ventile bestehen aus einem hohlen Metallcylinder, welcher mit vulcanisirtem Kautschuk überzogen ist. Die länglich-rechteckigen Ventilöffnungen werden, wie in Fig. 15 und 16 angedeutet ist, gedeckt; die Hubhöhe der Ventile wird durch eigene Anschläge begrenzt.

In Figur 14, Ansicht und Schnitt durch zwei Gebläsecylinder, welche der Windleitung D angehören, bezeichnet A den Verbindungscanal, B die Saugventile und C die Druckventile. Nach dem Abnehmen der Deckel sind die Ventile bequem zugänglich.

XLII.

Amerikanischer Kautschukbuffer.

Nach Engineering, December 1871, S. 362.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Amerikaner Devlan, Wendell und Tesker haben sich in England die in Figur 10 bis 12 dargestellte Anordnung von Buffer- oder Tragfedern für Eisenbahnfahrzeuge ꝛc. patentiren lassen.

Diese Federn bestehen aus einem oder mehreren Kautschukcylindern, welche in einer Metallbüchse so eingeschlossen sind, daß der Zusammendrückung sowohl die Kautschukeinlage als auch die von derselben und dem hohlen Bufferkolben eingeschlossene comprimirte Luft Widerstand leistet.

In Figur 10 und 11 ist im Schnitt eine vollständige Bufferfeder, in Fig. 12 die Ansicht des aus der Federbüchse herausgenommenen Kautschukcylinders abgebildet. Am oberen Ende des Bufferkolbens ist ein Ventil angebracht, um die durch Undichtheit aus dem Federgehäuse entweichende Luft wieder zu ersetzen.

XLIII.

Neueres über das Fairlie'sche Locomotiv-System.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1871 S. 317.

Kürzlich besuchte eine Anzahl Ingenieure und andere in der Construction und dem Betrieb von Eisenbahnen interessirte Herren Bristol, um eine neue Doppelbogie-Locomotive und leichtes Rollmaterial, welches sämmtlich nach der Construction von Fairlie ausgeführt worden, zu besichtigen.

Die Maschine „Hercules" ist für die Iquique-Bahn in Peru gebaut, und ist derselben Art wie eine früher für dieselbe Compagnie construirte. Sie hat vier 15zöllige Cylinder von 22 Zoll Hub und ihr Totalgewicht von 60 Tonnen ruht auf 12 Rädern, welche, in 2 Gruppen von 6 gekuppelten Rädern angeordnet, sämmtliches Gewicht für Adhäsion ausnutzen.

Sie ist für einen starken Verkehr auf einer 11 englische Meilen langen Steigung von 1 : 25 und Curven von 200 Fuß (63,21 Met.) Radius bestimmt.

Bei den neuerlichen Versuchen passirte die Maschine Curven von 160 Fuß (50,57 Met.) Radius mit der größten Leichtigkeit, und die Abweichung des Centrums der leitenden Bogieplattform vom Ende des Kessels betrug bis zu 14 Zoll.

Die Maschine wurde alsdann durch eine Kessel- und Schmiedewerkstätte auf ein sehr unregelmäßiges und in sehr schlechtem Zustande befindliches Schienengeleise der Midland-Bahn gefahren. Hier wurde ihr Lauf durch gewisse Brücken und Plattformen, welche sie nicht passiren konnte, beschränkt, aber sie fuhr auf einer Strecke von ungefähr einer Viertelsmeile mit der Ruhe und Gleichmäßigkeit hin und her, welche den Doppelbogiefuhrwerken eigen ist.

Die Passage über in sehr schlechtem Zustande befindliche Nebenweichen war den auf der Maschine befindlichen Personen deutlich hörbar, aber sie verursachte keinen fühlbaren Stoß auf dem Führerstande.

Man schritt sodann zur Besichtigung des von der Bristol-Waggon-Works-Company construirten leichten Rollmateriales.

Die ausgestellten Wagen waren für drei verschiedene Spurweiten, eine von 4 Fuß $8\frac{1}{2}$ Zoll, die hier in England und in Europa am meisten übliche Weite, eine von 3 Fuß 6 Zoll und eine von 2 Fuß 6 Zoll.

Die 3 Fuß 6 Zoll-Wagen sind für die Dunesin und Port Chalmer's Bahn und die 2 Fuß 6 Zoll Wagen für eine Bahn in Peru bestimmt.

Beide Bahnen werden ganz und gar mit Fairlie'schen Maschinen und Wagen betrieben werden.

Die ausgestellten Passagier- und Güterwagen bewiesen zur Genüge, wie wenig selbst bei einer beträchtlichen Reduction der Spurweite die Tragfähigkeit der Fahrzeuge vermindert zu werden braucht.

Die leichten Wagen für 4 Fuß $8\frac{1}{2}$ Zoll (1,5 Met.), die gewöhnliche Weite, sind 14 Fuß (4,42 Met.) lang und 7 Fuß (2,21 Met.) breit, innen gemessen. Ihre Seiten sind 2 Fuß 6 Zoll hoch; sie wiegen 45 Centner und tragen 7 Tonnen. Wenn mit einer Patentbremse versehen, so wird ihr Gewicht auf 47 Centner erhöht.

Die 3 Fuß 6 Zoll-Wagen sind 6 Zoll länger als die vorerwähnten, und im Uebrigen von den gleichen Dimensionen; sie wiegen ungefähr 42 Centner und tragen 7 Tonnen.

Die 2 Fuß 6 Zoll-Wagen sind 12 Fuß (3,79 Met.) lang, 6 Fuß (1,89 Met.) breit und 2 Fuß 6 Zoll tief; sie wiegen 31 Centner und tragen 5 Tonnen.

Die Passagierwagen für die 3 Fuß 6 Zoll Weite sind bequem eingerichtet. Die Wagen I. Classe sind 19 Fuß 6 Zoll (6,15 Met.) lang und 7 Fuß 6 Zoll (2,36 Met.) breit. Sie sind in drei gleiche Abtheilungen getheilt, jede mit Sitzen für 8 Personen, und die Höhe vom Boden bis zum Dache ist 6 Fuß 8 Zoll im Centrum.

Die Lampe ist in der Dachfläche innerhalb eines polirten Reflectors eingesenkt, um das ganze Innere zu erleuchten und das Lesen möglich zu machen. Die allgemeine Ausstattung und Verzierung des Inneren ist geschmackvoll und hübsch.

Die Wagen II. Classe sind 18 Fuß 6 Zoll (5,84 Met.) lang, aber von derselben Breite und Höhe wie die I. Classe und in der gleichen Weise eingetheilt, so daß jede ihrer drei Abtheilungen 10 Personen aufnimmt. Das Gewicht der I. Classe ist 300 englische Pfund, das der II. Classe 232 Pfund für jeden Sitz, so daß, wenn diese Wagen gefüllt werden könnten, das gewöhnliche Verhältniß zwischen todtem und bezahlendem Gewicht in einem Passagierzug wesentlich gebessert seyn würde.

Die bedeckten Güterwagen für dieselbe Spurweite sind 14 Fuß 6 Zoll (4,58 Met.) lang, 7 Fuß (2,21 Met.) breit, 6 Fuß hoch und wiegen 55 Centner.

Die Hauptschwierigkeit für die Construction leichter Wagen ist die Masse Material, welche man bisher für nöthig gehalten, um die Fahr-

zeuge stark genug zu machen, den im täglichen Verkehr vorkommenden Stößen und Schlägen zu widerstehen.

Als ersten Schritt, um Leichtigkeit zu erreichen, hat Fairlie darauf hingearbeitet, diese Erschütterungen und Stöße zu vermindern, und hat zu diesem und anderem Zwecke ein neues System von Buffers und Kuppelungen eingeführt.

Unter dem Rahmen jedes Wagens läuft eine eiserne Zugstange, und die Zugstangen der anstoßenden Wagen sind durch einen einzigen Kuppelungsring eng zusammengekuppelt.

Jeder Wagen ist an beiden Enden nur mit einem einzigen Buffer in der Mitte versehen, welcher eine convexe Fläche darbietet, und diese Buffer berühren einander fast. Jeder Buffer ist mit einer starken Spiralfeder versehen, welche etwa einen Zoll Spiel hat.

Das Hauptresultat ist, daß die Enge der Kuppelungen und der Zusammenhang der Zugstangen den Zug gleich einer festen Masse, und nicht wie eine Reihe einzelner Theile, welche unabhängig von einander hin- und hergeworfen werden können, bewegen lassen.

Das Passiren des vereinigten Zuges durch Curven wird erleichtert durch die specielle Art und Weise der Befestigung der Zugstangen unter dem Wagen, und da der von den Kuppelungen eingenommene Raum sehr klein ist, so war man genöthigt von der gewöhnlichen Befestigungsmethode, durch welche so viele Zugbeamte verwundet oder getödtet worden sind, abzugehen.

Bei den neuen Wagen endigt die Zugstange in einer Art ausgedehnter Schale, welche mit einem Trichter zu vergleichen ist, nur daß sie viereckig anstatt rund ist.

Durch die Seiten dieser Schale geht ein horizontaler Bolzen, welcher durch einen Winkelhebel von der Seite des Wagens ein- und ausgerückt werden kann.

Wenn zwei Wagen zusammengekuppelt werden sollen, so wird ein eisernes Gelenk, ungefähr 8 Zoll lang, in eine der Schalen gesteckt und der Bolzen durchgezogen. Der Wagen mit dem hervorstehenden Gelenk wird alsdann zu seinem Nachbar angeschoben und das freie Ende des Gelenkes tritt in die Schale des zweiten Wagens, wo es durch den Bolzen festgehalten wird. Die Höhlung der Schale sichert den Eintritt des Gelenkes, auch wenn dieses ein wenig herabhängt, oder wenn der betreffende Wagen durch eine starke Ladung auf seinen Federn tiefer gesunken seyn sollte.

Die Befestigung geschieht durch eine einfache Bewegung des Hebels, sobald die Wagen bei einander sind, und dieß geschieht nicht nur viel

schneller als auf die bisherige Weise, sondern ist auch absolut frei von Gefahr für Diejenigen, welche mit der Kuppelung beschäftigt sind.

Die Doppelbogie-Maschine für die Peru-Bahn von 2 Fuß 6 Zoll Spurweite hat auf langen Steigungen von 1 : 20 und Curven von 130 Fuß (41 Met.) Radius zu arbeiten.

Es ist berechnet, daß sie dieß bei einer Geschwindigkeit von 30 englischen Meilen per Stunde thun wird.

Verschiedene der bekanntesten englischen Maschinenbauer haben jetzt Doppelbogie-Locomotiven in Arbeit, bis zur Zahl von 50, meistens für schmalspurige Bahnen in Peru, Mexico, Canada, Nova Scotia, New-Zealand, Rußland, Schweden und Brasilien.

Wir erwähnen die Firmen Sharp Steward and Comp., Avonside Engine Comp., Yorkshire Engine Comp.

Die von Fairlie so lange befürworteten schmalspurigen Zukunfts-eisenbahnen sind also stark im Werden.

In Nordamerika sind schmalspurige Bahnen der größten Ausdehnung theils im Bau, theils projectirt.

Man kann also nun wohl sagen, daß die Fairlie-Locomotiven aus dem Versuchsstadium herausgetreten sind.

Die große Zahl der im Bau begriffenen, und von solchen Bahnen welche zuerst nur ein Probestück bestellten — nachbestellten Maschinen lassen darüber keinen Zweifel.

Näheres über das Fairlie-System siehe in der Broschüre von Heinrich Simon, in Wien bei Lehmann und Wentzel, in Berlin bei Ernst und Korn. [41]

Heinrich Simon in Manchester.

XLIV.

Adamson's Flantschenbiegmaschine.

Nach Engineering, November 1871, S. 345 und Januar 1872, S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

D. Adamson in Newton-Moor bei Manchester ließ sich kürzlich die in Fig. 9 bis 15[b] dargestellte Flantschenbiegmaschine für England

[41] Wir verweisen auf den Bericht von Ober-Ingenieur Gebauer „über das Fairlie'sche patentirte Locomotiv-System und seinen Einfluß auf den billigeren Betrieb von Eisenbahnen, insbesondere Vicinalbahnen," im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 392. Anm. d. Red.

patentiren, welche einige Aehnlichkeit mit der im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 19 beschriebenen Hanson'schen Umbiegmaschine für Kesselbleche hat.

Die Figuren 9, 10 und 11 stellen die Flantschenbiegmaschine in drei verschiedenen Ansichten dar. Auf der Grundplatte L sind die Ständer M und N in gewöhnlicher Weise befestigt. Zwischen den beiden Ständern befindet sich die Planscheibe O, auf welcher die zu bearbeitenden Kesseltheile 2c. eingespannt und in drehende Bewegung versetzt werden können.

Die zum Aufbiegen dienenden Rollen oder Walzen sind in Supporten an den Ständern angebracht. Die Form dieser Rollen, der Vorgang beim Flantschen richtet sich nach den gegebenen Verhältnissen. Adamson empfiehlt nachstehendes, von ihm praktisch erprobtes Verfahren.

Vor dem Umbiegen werden die Ränder der Bleche gerade gerichtet und gestaucht, um später keine Schwächung des Materiales zu erleiden. Bei dieser Arbeit werden die glatten Rollen P, Q und R in der Anordnung der Fig. 12 angewendet. Die erhitzte, vorher schon gebogene Blechplatte wird auf der Planscheibe O eingespannt und nach Bedarf in Bewegung gesetzt. Der Support M^1 wird herabgelassen, bis die Walze Q auf die abzurichtende Blechkante einwirkt, worauf die Rolle R gegen die innere Fläche des Bleches angepreßt und mittelst des Sperrhebels R^1 festgestellt wird. Die Walze Q wird so lange nachgerückt, bis der beabsichtigte Zweck erreicht ist.

Einfacher ist die modificirte Anordnung der Richt- und Stauchwalzen in Fig. 13. Hier sind nur zwei Rollen P und Q in Thätigkeit, da die eine Walze Q stufenförmig abgesetzt ist und dadurch die frühere Rolle R überflüssig macht.

Das eigentliche Umbiegen der Flantschen findet nun nach dieser Vorbereitung unter Anwendung der in Fig. 9 bis 11 angegebenen Walzen T und S statt. S dreht sich um einen Zapfen am Supporttheil N^1; T dagegen steckt auf dem einen Ende eines drehbaren Armes, dessen anderes Ende den Zahnsector T^1 bildet. In diesen greift die Schraube T^2, welche durch das Handrad T^3 je nach der zu erzielenden Walzenstellung bewegt wird.

Der vorgeglühte Rand des Kesseltheiles wird nach richtiger Befestigung auf der Planscheibe O und nach erforderlicher Einstellung von den Walzen T und S erfaßt und der Umbug durch Niederlassen von T allmählich vollendet.

Dieselbe Arbeit läßt sich mittelst der in Figur 14 skizzirten Walzen W und U durchführen. Die obere Walze W ist in dem Support W^1 gelagert, welcher durch Schraube und Kurbel zu verstellen ist.

Das in Figur 15 ersichtliche Walzenpaar V und V^1 dient zum wellenförmigen Ausbiegen der Blechränder. Um nämlich eine gewisse Elasticität in der Kesselwandung zu erzielen, schlägt Adamson die in Fig. 15^a und 15^b angedeutete Nietverbindung für Kesselbleche vor. Die Walze V steckt auf einem am Supporttheil N^1 vorhandenen Zapfen, und V^1 wird an Stelle der Walze T (Fig. 9) aufgesetzt.

Sind ebene Kesselplatten am kreisförmigen Rande umzubiegen, so werden die Walzen Y und Y^1 wie in Fig. 9 angewendet. Die obere Walze Y ist mit dem Support M^1 verstellbar; die untere Walze Y^1 dreht sich um einen im Ständer Y^2 befestigten Zapfen. Die kreisförmige Blechplatte ist auf der Drehscheibe O eingespannt.

Zum Schluß sey noch erwähnt, daß in dem Schlitten Z des Supportes M^1 Schneidstähle eingesetzt werden, wenn die Kanten der Flantschen ꝛc. abzuschrägen sind.

XLV.

Präg- und Schneidstempel zur Handschuhfabrication.

Handschuhe werden entweder auf Kulir Wirkstühlen mit genau richtiger Form ihrer Theile gewirkt und dann zusammengenäht, oder sie werden aus großen Stücken eines Stoffes (Leder, Kettenwirkwaaren ꝛc.) herausgeschnitten und dann ihre Theile zusammengenäht. Das Ausschneiden der Handschuh-Theile geschieht entweder nach, mit hölzernen Formen vorgedruckten Zeichnungen mit der Handschere, oder durch Ausdrücken oder Pressen mittelst scharfschneidiger Formen in Schrauben- oder Hebelpressen. Die einzelnen Theile aus denen ein Handschuh zusammen genäht wird, sind zwar, je nach Material und Mode, etwas verschieden, bestehen aber im Allgemeinen aus:

1) dem Ober- und Untertheile von der Handfläche und von vier Fingern ohne Daumen, mit Angabe der Daumenöffnung;

2) dem Daumenfinger und

3) den sogenannten Keilen, d. h. Verbindungsstücken der Ober- und Untertheile der vier Finger außer dem Daumen.

Alle diese Stücke wurden bisher nur glatt ausgestoßen, durch Schneidformen welche man aus einzelnen Stahlmessern zusammensetzte, die aber nicht complicirte Figuren und Verzierungen bilden konnten. Es sind deßhalb kürzlich von dem Strumpfwaarenfabrikanten C. Willhain in Limbach in Sachsen neue Schneidstempel erfunden und ihm patentirt worden, welche nicht aus einzelnen Messern zusammengesetzt werden, sondern aus einem Stahlstücke bestehen. In dem weichen Stahlstücke werden die gewünschten Formen und Figuren gravirt und die Linien, in welchen sie den Stoff durchschneiden sollen, bleiben als hohe scharfe Kanten stehen. Hierdurch kann man aber leicht irgend welche Muster herstellen und die Enden der Handschuhflächen können also sofort verziert oder mit dem „Ausputze" versehen, ausgeschnitten werden. Man gravirt nun aber, außer den Schneidkanten, nicht allen Stahl heraus, sondern läßt auf den Stempeln noch weitere Kanten, zu Zeichnungen zusammengesetzt, stehen, welche nicht scharf schneidig zulaufen. Die Stempel werden nun gehärtet, eine leichtere Arbeit als das Härten der dünnen Schneidmesser, und dann in den Pressen verwendet. Die nicht scharfen Kanten durchschneiden den Stoff natürlich nicht, sondern prägen Verzierungen in ihn ein, welche bei Leder dauernd und bei baumwollenen Wirkwaaren vorübergehend sichtbar sind; diese Verzierungen bilden eine neue Art des Ausputzes der Handschuhe. W.

XLVI.

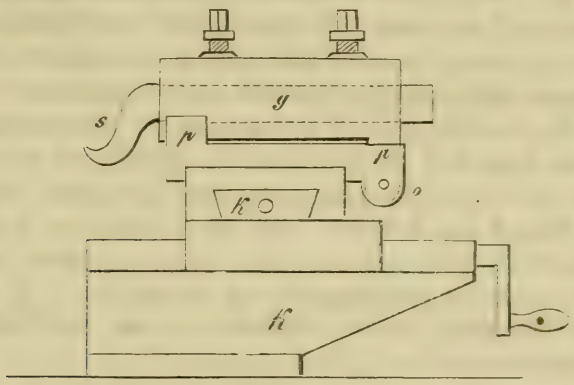
Ueber das Schraubenschneiden auf der Egalisirbank (Paralleldrehbank); von Prof. Arzberger.

Mit einer Abbildung.

Wenn Schraubenspindeln auf der Egalisirbank geschnitten werden, muß bekanntlich beim Rückgange der Spindel der Stichel durch Zurückdrehen des Kreuzsupportes jedesmal von dem eingespannten Arbeitsstücke zurückgezogen und beim nächsten Vorwärtsgange um eine gleiche Strecke mehr der nächstfolgenden Spandicke wieder vorgeschoben werden. Es ist dieses Zurückziehen nothwendig, damit beim Rückgange der Spindel der Stichel nicht unnöthig abgenutzt, oder unter Umständen, besonders wenn die Mutter der Leitspindel und die Wechselräder todten Gang besitzen, sogar abgebrochen werde.

Bei diesem Vor- und Rückwärtsziehen des Stichels, welches für jeden Span, der vom Arbeitsstücke abgenommen werden soll, einmal vorkommt, kann auch der todte Gang der Supportspindel sehr unbequem werden, und so kommt es, daß zum Schraubenschneiden, insbesondere auf einer stark gebrauchten Egalisirbank, immerhin eine nicht unbedeutende Geschicklichkeit gehört, und daß außerdem die Arbeit durch das fortwährende Hin- und Herschrauben am Kreuzsupport sehr zeitraubend wird. Durch ein sehr einfaches und naheliegendes Mittel läßt sich aber die Arbeit erleichtern und beschleunigen.

Dieses Mitel besteht darin, daß man den Stichel nicht direct auf dem Kreuzsupport, sondern, ähnlich wie dieß bei den Hobelmaschinen allgemein gebräuchlich ist, in ein bewegliches Stichelgehäuse einspannt, welches um eine horizontale am Support befestigte Achse drehbar ist. Durch diese einfache Vorrichtung, welche sich auf jeden Kreuzsupport leicht aufschrauben läßt, wird das Zurückdrehen des Supportes beim Spindelrückgange überflüssig, indem der Stichel nach oben nachgeben kann, ähnlich wie dieß beim leeren Rückgange einer Hobelmaschine der Fall ist.



In vorstehender Figur ist die Anordnung ersichtlich gemacht. k, k ist der gewöhnliche Kreuzsupport. p ist eine auf den Supportschlitten aufgepaßte und mit versenkten Schrauben befestigte Platte, an welcher die zwei Ohren o angegossen sind, welche die horizontale Achse aufnehmen, um die das Stichelgehäuse g drehbar ist. s ist der Stichel, welcher durch Schrauben in dem Gehäuse g festgehalten wird.

Durch den Aufbau der Platte p und des Stichelgehäuses g wird die Auflagefläche für den Stichel bedeutend in die Höhe gerückt, was durch ein Aufwärtsbiegen des Stichels wieder ausgeglichen werden muß, wie die Figur zeigt. Schließlich mache ich noch darauf aufmerksam, daß

ich die Drehungsachse bei o absichtlich unter das Niveau der Stichelspitze gelegt habe, damit beim Anheben des Stichelkastens kein Klemmen zwischen Stichel und Arbeitsstück eintreten kann. (Polytechnisches Centralblatt, 1871 S. 1521.)

XLVII.

Mittheilungen über die neuen Justirungs-Waagen der Aichämter und Aufsichtsbehörden; von Prof. Dr. Hartig.[42]

Gleich wie ein großer Theil der Normalmaaßstäbe, mit denen nach der neuen Maaß- und Gewichtsordnung die Aichämter des deutschen Reiches auszurüsten gewesen sind, einer Dresdner Werkstatt entstammt, so ist auch die Herstellung der meisten den Aichämtern vorgeschriebenen Waagen durch einen Dresdner Mechaniker, Hrn. Hugo Schickert, erfolgt. Dieser Umstand hat es dem Verf. ermöglicht, sich über die Beschaffenheit, die Dimensionen, die Empfindlichkeit und Schwingungsdauer dieser Waagen genau zu unterrichten und es hält derselbe eine specielle Mittheilung hierüber aus dem Grunde für gerechtfertigt, weil diese Waagen gesetzliche Anerkennung genießen und weil sie für die Beurtheilung der gewöhnlichen Waagen für den Handelsverkehr einerseits und der wissenschaftlichen Waagen andererseits brauchbares Vergleichsmaterial bieten.

Die Waagen der Aichämter sollen zur Prüfung der Handels- und Präcisionsgewichte dienen; es wird daher vorerst anzugeben seyn, in welchem Grad genau die Handelsgewichte zu justiren sind, d. h. mit welcher zulässigen Abweichung von der Sollgröße sie von den Aichämtern gestempelt werden dürfen:

Bezeichnung des Gewichtsstückes	Größte zulässige Abweichung absolut	relativ
50 k	5 g	1/10000
20 „	4 „	1/5000
10 „	2,5 „	1/4000
5 „	1,25 „	1/4000
2 „	600 mg	1/3333
1 „	400 „	1/2500
500 g	250 „	1/2000
200 „	100 „	1/2000
100 „	60 „	1/1667

[42] Aus dem Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Dresden, durch die deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 4.

Bezeichnung des Gewichtsstückes	Größte zulässige Abweichung absolut	relativ
50 g	50 mg	1/1000
20 „	30 „	1/667
10 „	20 „	1/500
Die Summe der Stücke 5 g + 2 g + 2 g + 1 g	50 „	1/200

Die im Handel bereits benutzten Gewichtsstücke dürfen in dem Falle nicht länger geduldet werden, wenn ihre Abweichung von der Sollschwere das Doppelte der hier angegebenen Abweichungen überschreitet. Die sogen. Präcisionsgewichte (d. h. diejenigen, welche beim Abwägen von Gold, Silber, Juwelen und Perlen, sowie in den Apotheken gebraucht werden) sollen mit doppelter Genauigkeit geaicht werden, also nur halb so große Abweichungen zeigen; die zum Aichen selbst zu benutzenden Gewichtsstücke (Gebrauchs-Normalen) dürfen höchstens Fehler im Betrag von 2/5, die zur Prüfung der Gebrauchs-Normalen bestimmten Control-Normalen höchstens Fehler im Betrag von 1/20 jener Abweichungen besitzen.

Die Waagen selbst anlangend, interessirt am meisten die Kenntniß der Empfindlichkeit, d. h. desjenigen Gewichtsstückes welches bei einer gewissen beiderseitigen Belastung der Waage einen noch deutlich sichtbaren Ausschlag hervorbringt, wenn es als einseitige Zulage benutzt wird. Die Aichämter besitzen ein Sortiment von 5 Waagen verschiedener Größe, nämlich

Nr. 1	für	Belastungen	von	50 k	bis	5 k
„ 2	„	„	„	5 k	„	500 g
„ 3	„	„	„	500 g	„	50 g
„ 4	„	„	„	50 g	„	5 g
„ 5	„	„	„	5 g	und	weniger.

Die Maaß- und Gewichtsordnung schreibt für diese fünf Aichamts-waagen die folgenden Empfindlichkeiten vor:

	Belastung	Empfindlichkeit absolut	relativ
Nr. 1	50 k	1 g	1/50000
	10 k	500 mg	1/20000
„ 2	5 k	500 „	1/20000
	1 k	80 „	1/12500
„ 3	500 g	50 „	1/10000
	100 g	12 „	1/8333
„ 4	50 g	10 „	1/5000
	10 g	4 „	1/2500
„ 5	5 g	2,4 „	1/2083
	1 g	0,8 „	1/1250

Die Aufsichtsbehörden (Ober-Aichämter) [43] haben ein gleiches Sortiment von Waagen zu benutzen, deren Empfindlichkeit jedoch fünfmal so groß seyn soll wie vorstehend angegeben.

Da diese gesetzlichen Vorschriften so zu verstehen sind, daß die Empfindlichkeit der Waagen jedenfalls nicht geringer seyn soll, als den angegebenen Grenzwerthen entspricht, so wird man bei der Justirung noch eine etwas größere Empfindlichkeit herbeiführen; die nothwendige Rücksicht auf die Schwingungsdauer, welche mit der Empfindlichkeit wächst, verbietet jedoch, in dieser Richtung zu weit zu gehen. An einem von Hrn. Schickert ausgeführten Sortiment [44] der für die Aichämter bestimmten Waagen zeigten sich für die bestehenden Maximalbelastungen die folgenden Werthe der Empfindlichkeit und Schwingungsdauer; die erstere ist hierbei durch diejenige Gewichtsgröße angegeben, welche, als einseitige Zulage benutzt, an der Scala einen Ausschlag von 1 Millimeter hervorbringt.

Nr.	Belastung	Empfindlichkeit absolut	relativ	Dauer einer einfachen Schwingung in Secunden
1.	50 k	150 mg	$1/333333$	30
2.	5 k	25 „	$1/200000$	20
3.	500 g	14,3 „	$1/35000$	10
4.	50 g	2,0 „	$1/25000$	8,4
5.	5 g	0,7 „	$1/7143$	3,7

Die Waagen dieses Sortimentes sind daher beziehentlich 6,57 Mal, 10 Mal, 3,5 Mal, 5 Mal, 3,84 Mal, also im Durchschnitt 5,8 Mal so empfindlich wie das Gesetz fordert.

Bezeichnet man mit

ε die einseitige Zulage in Milligrm., welche bei der Maximalbelastung an der Scala einen Ausschlag von 1 Millimeter hervorbringt, mit

t die Dauer einer einfachen Schwingung des Waagebalkens bei derselben Maximalbelastung, endlich mit

G das Gewicht des leeren Balkens,

P die Belastung jeder der beiden Endachsen (einschließlich des Schalengewichtes),

$\frac{G}{g} \cdot r^2$ das Trägheitsmoment des leeren Balkens in Beziehung zur Mittelachse,

---

[43] Das deutsche Reich hat 22 Ober-Aichämter und 878 Aichämter, von welchen letzteren 374 nur Fässer aichen.

[44] Von den Aichämtern des deutschen Reiches haben 159 dieses Sortiment aus der Werkstatt des Hrn. Schickert erhalten.

a die Höhe der Mittelachse über der Ebene der Endachsen,

s die Tiefe des Schwerpunktes des leeren Balkens unter dieser Ebene,

l die Armlänge,

z die Länge der Zunge,

so ergibt die bekannte Theorie der Waage (unter Vernachlässigung der Balkenbiegung) die beiden Gleichungen

$$(1) \ldots \varepsilon = \frac{Gs + 2Pa}{zl} \text{ und}$$

$$(2) \ldots t = \frac{\pi}{\sqrt{g}} \sqrt{\frac{Gr^2 + 2Pl^2}{Gs + 2Pa}},$$

aus denen weiter folgt

$$(3) \ldots \varepsilon = \frac{\pi^2 (Gr^2 + 2Pl^2)}{zlg \,.\, t^2}.$$

Setzt man nun die von den Dimensionen der Waage und von der Größe der Belastung abhängige Constante

$$(4) \ldots \frac{zlg}{\pi^2 (Gr^2 + 2Pl^2)} = C,$$

so kann auch geschrieben werden:

$$(5) \ldots \varepsilon = \frac{1}{C \,.\, t^2} \text{ oder}$$

$$(6) \ldots t = \frac{1}{\sqrt{C \,.\, \varepsilon}}, \text{ woraus auch folgt}$$

$$(7) \ldots C = \frac{1}{\varepsilon \,.\, t^2}.$$

Aendert man durch das bekannte Mittel der Schwerpunktsverrückung die Empfindlichkeit, so kann man, wenn C bekannt ist, mittelst Gleichung (6) die zugehörige Schwingungsdauer berechnen, und kennt man für eine ausgeführte Waage und eine gewisse Belastung derselben die zusammengehörigen Werthe von ε und t, so ist nach (7) die Constante C zu berechnen, welche offenbar ausdrückt, was durch Form und Dimensionen der Waage, durch Anordnung der Schneiden, also durch die gesammte constructive Ausführung geschehen ist, um die Empfindlichkeit groß und die Schwingungsdauer klein zu machen. Je größer der Werth von C, um so empfindlicher ist die Waage nach Gleichung (5) für eine gewisse angenommene Schwingungsdauer t, oder um so schneller schwingt sie für eine vorausgesetzte Empfindlichkeit; man wird daher wohl die Vortrefflichkeit der Construction nach der Größe dieser Constante, welche man die Präcisions-Constante der Waage nennen könnte, beurtheilen

dürfen. Bei den vorerwähnten 5 Schickert'schen Waagen ergeben sich für dieselbe folgende Werthe:

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.
$C =$	$\frac{1}{135000}$	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{1430}$	$\frac{1}{141}$	$\frac{1}{9,6}$

Mit Hülfe dieser Zahlen läßt sich nachrechnen, zu welchen Werthen der Schwingungsdauer man gelangen würde, wenn man dieselben Waagen durch bloße Schwerpunktsverrückung so justirte, daß sie gerade nur die gesetzlich vorgeschriebene Empfindlichkeit besäßen. Hierzu ist die Gleichung (6) zu benutzen, welche ergibt, daß alsdann für Waage

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	
die Dauer einer einfachen Schwingung betragen würde	11,6	6,3	5,3	3,8	2,0	Secndn.
statt	30	20	10	8,4	3,7	„

Man würde also durchschnittlich 60 Proc. an Zeit ersparen, wenn man sich mit den gesetzlich vorgeschriebenen Empfindlichkeiten begnügte.

Zur vollständigen Kenntniß dieser Waagen ist noch die Anführung der Hauptdimensionen, sowie des Gewichtes des leeren Balkens und der Schalen erforderlich. Die Balken der Waagen Nr. 1 bis 3 sind aus Gußeisen durchbrochen hergestellt, ohne Arretirungsvorrichtungen, ohne Gehäuse; Waage Nr. 4 hat einen durchbrochenen Messingbalken, Schalenarretirung und Gehäuse; Nr. 5 hat fischförmigen Balken von Messing und ebenfalls Schalenarretirung und Gehäuse; die folgende Tabelle enthält außer den schon erwähnten Dimensionen und Gewichten noch die nach bekannten Formeln unter Benutzung der Empfindlichkeit der unbelasteten Waage berechneten Werthe von a = Abstand der Mittelachse über der Ebene der Endachsen und von s = Tiefe des Schwerpunktes unter derselben Ebene.

Waage Nr.	1	2	3	4	5	
Armlänge l	515	328	212	138	79	Millimet.
Zungenlänge z	480	347	210	160	143	„
Länge eines Scalentheiles σ	3	2	1	1	1	„
Länge der Mittelachse λ_1	77	60	40	27	4	„
Länge der Seitenachsen λ_2	60	42,5	22	7,5	0,3	„
Gewicht des Balkens G	6,56 k	2,22 k	436,5 g	86,5 g	16,24 g	
Gewicht einer Schale P_0	2,45 k	345,5 g	97,75 g	27 g	2,76 g	
Abstand a	0,206	0,242	0,414	0,155	0,833	Millimet.
Abstand s	+ 2,36	+ 0,102	+ 0,325	+ 0,235	— 0,054	„

Bei Waage Nr. 5 liegt der Schwerpunkt des leeren Balkens, wie durch das negative Vorzeichen angedeutet ist, über der Ebene der End-

achsen, wozu der Verfertiger durch den Umstand genöthigt gewesen ist, daß der Abstand a zu groß ausgefallen war.

Im Durchschnitt hat bei diesen Waagen der Abstand der Mittelachse über der Ebene der Endachsen den Werth a = 0,370 Millimeter und die Tiefe des Schwerpunktes unter derselben Ebene den Werth s = 0,594 Millimeter, daher der durchschnittliche Abstand des Schwerpunktes von der Mittelschneide a + s = 0,964 Millimeter.

Einiges Interesse kann es gewähren, das Gesammtgewicht jeder Waage (G + 2 Po) mit der gesammten Maximalbelastung (2 P) zu vergleichen; es ergibt sich:

bei Waage Nr.	1	2	3	4	5
Gewicht des Balkens und der Schalen	11,46 k	2,911 k	632 g	140,5 g	21,76 g
Gewicht der gesammten Maximalbelastung	100 k	10 k	1000 g	100 g	10 g
Das Gewicht der Waage beträgt von dem Gewicht der Maximalbelastung	11,46 Proc.	29,11 Proc.	63,2 Proc.	140,5 Proc.	217,6 Proc.

Die Materialersparniß gelingt hiernach bei den großen Waagen beträchtlich besser als bei den kleinen.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XLVIII.

Mechanische Vorrichtungen zum Reduciren. [45]

„Die Noth macht erfinderisch." Dieser Erfahrungssatz ließ mit Bestimmtheit annehmen, daß die, gewiß als „Noth" zu bezeichnende Verwirrung, welche die Beseitigung aller gewohnten Maaße, Gewichte und Münzen herbeiführen muß, mancherlei Erscheinungen zu Tage fördern werde, welche dem Publicum den Uebergang vom alten zum neuen System möglichst erleichtern sollen.

Reductions- und Hülfstabellen, sogenannte Faullenzer, brauchten freilich nicht erst erfunden zu werden, wohl aber ein Ersatz dafür. Denn wenn auch die erreichbare Wohlfeilheit derselben neben ihrer Genauigkeit — von immerhin möglichen Druckfehlern abgesehen — nicht zu unter-

---

[45] Aus dem „häuslichen Fortschritt," Beilage zur badischen Gewerbezeitung, 1872, Nr. 1.

schätzen ist, so zeigen dieselben doch Mängel, welche zur Aufsuchung des Besseren anregen mußten.

Der Kaufmann, der Handwerker, der Wirth, der Schalterkassier u. s. w. waren auch bisher öfters genöthigt, in einer Tabelle nachzuschlagen, und diese hat sich in solchen vereinzelten Fällen ganz gut bewährt. Ein Faullenzer, sauber auf Pappe gezogen und neben das Pult gehängt, ist im Bureau sehr bequem und dauerhaft. Wem aber in und außer dem Hause, in der Werkstätte, auf dem Bauplatz ꝛc. das neue Maaß oder Gewicht, und vollends das neue Geld bei jedem Schritte in den Weg tritt, der braucht etwas Handlicheres.

Als Heft oder Buch in der Tasche nachgetragen, ist die Tabelle bald zerknittert und schmutzig, es entstehen die bekannten Ohren, und regnet es ein wenig darauf, so kleben die Blätter zusammen und zerreißen oder der Wind jagt sie herum. Ist es ein Buch, so wird man es manchmal vermissen, weil es der Unbequemlichkeit halber und in der Annahme, es nicht zu brauchen, vielleicht zu Hause hingelegt wurde, und ist es ein kleines Heftchen, so hat es sich gewiß, wenn man's am nöthigsten braucht, hinter Taschentuch, Cigarrenetuis, Portemonnaie oder irgend einen anderen Taschenbewohner versteckt. Alle diese schlimmen Möglichkeiten dürfen freilich nicht beachtet werden, wo es sich um diejenige Genauigkeit handelt welche nur eine ausführliche Tabelle bietet. Kein Instrument wird z. B. alle Dimensionen von 1 Linie bis 1000 Fuß auf 5 Decimalstellen genau in Meter, oder alle Werthe von 1 Pfennig bis 1000 Gulden süddeutsch eben so genau in Reichswährung umwandeln. Unter hundert Fällen ist aber in neun und neunzig der Zweck mit etwas mehr abgerundeten Zahlen erreicht und genügt es vollständig, wenn beispielsweise 5 Kubikmeter 38 Hundertstel als Inhalt eines Baumstammes in 199¼ badische Kubikfuß umgewandelt werden, während die Tabelle 199,2752 angibt, oder wenn sich 3 Gulden 20 Kreuzer süddeutsch als 5 Mark 71½ Pfennig darstellen, gegen 5 Mark 71,4286 Pfennig im Faullenzer.

Der Verzicht auf so weitgehende Genauigkeit muß jedoch durch andere Vorzüge des Ersatzmittels gerechtfertigt seyn. Dieses muß ohne alle Belästigung stets mitgeführt werden können, seine Anwendbarkeit und ebenso seine äußere Beschaffenheit dürfen weder durch vielfachen Gebrauch, noch durch Witterungsverhältnisse beeinträchtigt werden und das gesuchte Resultat muß sich mittelst einer einfachen Handbewegung ebenso schnell finden lassen, wie durch Nachschlagen. Diese Aufgaben mußte sich Derjenige stellen, welcher ein, die Reductionstabellen für den gewöhnlichen Gebrauch an Zweckmäßigkeit überbietendes Instrument construiren wollte,

und je vollkommener ihm dieß gelang, desto leichter rechtfertigt sich der höhere Preis.

Bis jetzt sind uns zwei dahin abzielende Constructionen bekannt geworden: eine aus Nord- und eine aus Süddeutschland. Beide wurden eigenthümlicher Weise von ihren Erfindern, von welchen unzweifelhaft keiner um die Idee des anderen wußte, „Uhren" genannt, und zwar die erstere „Maaß- und Gewichtsuhr," die letztere „Zähl- und Reductionsuhr." Jene macht sich durch die Annahme des erwähnten Titels einer gewissen Selbstüberhebung schuldig, denn mit einer wirklichen Uhr hat sie Nichts gemein als die Drehbarkeit der Zeiger. Das ganze Instrument besteht nur aus einem in der Mitte durchbohrten Messingscheibchen von 1 Zoll im Durchmesser und zwei doppelarmigen Zeigern, wovon der eine auf der Vorder-, der andere auf der Rückseite des Scheibchens angebracht und beide in dessen Mitte durch eine als Achse dienende Niete festgehalten sind. Jede Kreisfläche ist mittelst einer, wie alle übrigen, erhaben geprägten Linie in zwei Hälften getheilt, wovon je die obere mit den Worten „Neues Maaß," resp. „Neues Gewicht," die untere mit „Altes Maaß" und „Altes Gewicht" bezeichnet sind. Diese auf jeder Seite einen Kranz bildenden Worte sind von je zwei concentrischen Gradbogen umschlossen mit nachstehender Eintheilung:

Vorderseite	obere	Hälfte	des	äußeren	Bogens	12	Theilstriche für	ganze Meter
	untere	„	„	„	„	18	„ „	preuß. Ellen
	obere	„	„	inneren	„	16	„ „	Liter
	untere	„	„	„	„	14	„ „	preuß. Quart
Rückseite	obere	„	„	äußeren	„	25	„ „	Neuloth
	untere	„	„	„	„	15	„ „	alte Loth.
	obere	„	„	inneren	„	10	„ „	Kilogramme
	untere	„	„	„	„	20	„ „	Pfunde

Auf Centimeter, Fuße, Zolle und Linien ist also gar keine Rücksicht genommen, und wenn ein Gewicht von z. B. 3 Pfd. 26 Loth reducirt werden soll, so sind hiezu vier Manipulationen nöthig: Zuerst wird der Zeiger auf 3 Pfd. gerichtet, wobei dessen anderes Ende beiläufig in die Mitte zwischen den Theilstrichen für 2 und 3 Kilogrm. zu stehen kommt, und dieß bedeutet $1^1/_2$ Kilogrm. oder 1 Kilogrm. 50 Neuloth; hierzu tritt das Aequivalent für 15 alte Loth (weiter reicht die Scala nicht) mit 25 Neuloth, und dann wird der Zeiger zur Ermittelung des Restbetrages auf 11 Loth gerichtet, wofür seine andere Spitze etwas über 18 Neuloth angibt. Endlich sind diese 3 Resultate (1 Kilogrm. 50, 25 und 18 Neuloth) zu addiren, um zum Endresultate zu gelangen. Dabei muß noch erwähnt werden, daß durch die Gleichfarbigkeit der Linien mit

der Metallfläche, sowie durch die Breite der Zeiger ein genaues Einstellen und noch mehr ein richtiges Ablesen sehr erschwert sind.

Der Gegenstand ist kaum als mehr denn nette Spielerei zu bezeichnen. Wer übrigens mit dem Erfinder darauf Werth legt, daß derselbe mit dem Uhrgehänge vereinigt, als Schmuck dienen kann, wie Bieruhren, Kalendarien, Medaillons ꝛc., ist vielleicht doch davon befriedigt. Directe Bestellungen sind zu richten an E. Lewy, Ritterstraße 22 in Berlin, und kostet das Stück 12 Sgr. oder 42 kr.

Die „Zähl- und Reductionsuhr" zeigt schon durch ihre Erscheinung, daß sie zu umfassenderen und genaueren Angaben geeigenschaftet ist, als das vorbeschriebene Instrument, denn sie hat ganz das Aeußere einer Taschenuhr mit Remontoir und unterscheidet sich von dieser nur durch das Vorhandenseyn eines zweiten Zifferblattes auf der Rückseite mit einem zweiten Zeigerpaar. Wie bei der gewöhnlichen Uhr gibt auch hier der kürzere Zeiger an, wie oft sich der längere ganz herumgedreht hat, wenn beide vorher auf Null standen, und wie dort jede der zwölf Stunden durch den längeren Zeiger in Minuten zerlegt wird, so hier jeder Meter in Centimeter oder jedes Pfund in Loth und Quint, je nach dem Zwecke wofür das Werk eingerichtet ist.

Dieses vorausgeschickt, bedarf es keiner langen Erläuterung, wie das vorhin als Beispiel benutzte Gewicht von 3 Pfd. 26 Loth, oder die Länge von 8 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll mittelst der Zeigerstellung auszudrücken sey: Es wird eben am Rädchen des Remontoirs gedreht, bis die Zeiger gleichsam auf 3 Uhr 26 Min., resp. 8 Uhr $7\frac{1}{2}$ Min. weisen, und wie schnell dieß geschehen seyn kann, ist Jedem, der schon eine Uhr mit Remontoir in der Hand hatte, bekannt.

Mit der Einstellung des einen Zeigerpaares auf die gegebene Größe ist auch die Reduction schon vollendet, denn zu gleicher Zeit hat der Uhrmechanismus das andere Zeigerpaar auf der Rückseite in diejenige Stellung gebracht, welche den gesuchten Ausdruck im anderen System angibt; für obige Beispiele also 1 Kilogramm 93 Neuloth, bezw. 2,748 Meter.

Allerdings kann eingewendet werden, daß diese Angaben trotz der feinen Theilung doch unrichtig seyn könnten, weil sich die Zeiger möglicherweise an der Achse verdrehen. Diese Möglichkeit ist, obschon sehr fernliegend, dennoch vorhanden, und ohne ein Mittel, sich von der Richtigkeit der Zeigerstellung jeden Augenblick auf's Gründlichste überzeugen zu können, wäre freilich die ganze Construction nichts werth. Allein die Prüfung ist äußerst einfach: Man hat nur das eine Zeigerpaar genau auf Null zu richten, und wenn das andere auch genau auf Null steht,

so ist Alles in Ordnung, denn die Zifferblätter verändern sich nicht und eben so wenig die Entfernung der Achsen oder die Anzahl der Zähne an den Rädern.

Das Maximum, bis zu welchem jede beliebige Größe ohne Zwischenrechnung mit Sicherheit reducirt werden kann, beträgt im Allgemeinen das Zwölf- bis Fünfzehnhundertfache des kleinsten Theiles. Zeigt der äußere Gradbogen des einen Zifferblattes z. B. noch halbe Centimeter (die zwischenliegenden Millimeter sind schätzungsweise zu bestimmen), so können alle Längen bis zu 6 Meter unmittelbar in Fuße, Zolle und Linien umgewandelt werden und umgekehrt.

Damit ist aber die Leistung der Uhr noch lange nicht abgeschlossen, denn innerhalb der beiden Gradbogen jedes Zifferblattes sind größere Mengen der Einheit, z. B. 10, 20, 30, . . . 100, 200, bis 1000 Meter und auf der anderen Seite die entsprechenden Zahlen in Fußen ꝛc., radial um die Achse gruppirt, und man braucht nur den kürzeren Zeiger auf irgend eine gegebene Zahl zu richten (der längere darf hierbei nicht berücksichtigt werden) — und der ihm entsprechende gibt sofort die reducirte Menge auf dem anderen Zifferblatte an.

Diese Art von Reductions-Instrumenten dürfte ihren Werth hauptsächlich dann zeigen, wenn einmal neben dem süddeutschen Gelde die neuen Reichs-Silber- und Kupfermünzen cursiren, und dieß scheint nicht lange anzustehen, wenn die Ausprägung der letzteren dem betr. Reichsgesetze ebenso rasch auf dem Fuße folgt, wie die der Goldmünzen. Wie lange wird es aber dauern, bis alle Waarenpreise, alle öffentlichen Abgaben, Eisenbahntarife, Gehalte, Löhne ꝛc. nach Mark und Pfennigen nicht nur berechnet, sondern auch abgerundet seyn werden, und wie lange erst bis der neue Werthbegriff unsere gewohnten Vorstellungen so weit verdrängt hat, daß man bei Nennung eines Preises in Reichswährung nicht erst zu ermitteln braucht, wie viel dieß in Gulden und Kreuzern mache, um sagen zu können, die Waare sey billig oder theuer?

Ebenso, wenn auch nicht in derselben Ausdehnung, wird es mit den verschiedenen Maaßen und Gewichten seyn. Den älteren Gliedern unserer jetzigen Generation in ihrer Mehrzahl wird das neue System überhaupt nicht mehr in Fleisch und Blut übergehen, und somit steht Hülfstabellen und mechanischen Reducirmitteln noch für lange Zeit eine ausgedehnte Anwendung bevor. Ihrer Billigkeit halber werden wohl die ersteren die bei weitem größere Verbreitung finden; um ihrer Zweckmäßigkeit willen dürften aber auch die letzteren, und so lange nicht noch Besseres geboten ist, vorzugsweise die „Zähl- und Reductionsuhren" sich allenthalben einbürgern.

Eine wie vielseitige Anwendung das Princip des zuletzt beschriebenen Mechanismus gestattet, wird leicht zu ermessen seyn, wenn man sich vergegenwärtigt daß alle in der nachfolgenden, noch keineswegs erschöpfenden Reihe aufgezählten und fast in jedem Staat anders beschaffenen Maaße, Gewichte und Geldwerthe zu reduciren sind:

Längenmaaße nach Fuß und Elle,

Flächenmaaße nach Quadratfuß, -Klafter, -Ruthe, Morgen und Tagwerk,

Kubikmaaße nach Kubikfuß, -Klafter, -Ruthe, ferner Markt- und Waldklafter,

Hohlmaaße nach Quart, Kanne, Maaß, Eimer, Ohm, Fuder 2c.,

Getreidemaaße nach Mäßle, Simri, Metzen, Scheffel 2c.,

Handels- und Medicinalgewichte nach ihren verschiedenen Namen, und endlich

Münzen nach süddeutscher und Frankenwährung.

Alle diese Aufgaben können durch solche Instrumente gelöst werden. Ueberdieß sollen, wie uns versichert wurde, nicht etwa nur für die Reduction bayerischer Pfunde oder württembergicher Fuße 2c. Uhren nach gleicher Schablone hergestellt, sondern es soll auch dem Bedürfniß einzelner Kategorien möglichst Rechnung getragen werden. Es wird z. B. der Zimmermann nur selten Werth auf Angaben nach Linien und Millimetern legen, während der Modellschreiner mit Ruthen wenig zu thun hat. Jeder wird also eine andere Sorte des nämlichen Systemes brauchen, und beiden Anforderungen soll entsprochen werden, wenn es sich auch nur um eine geringe Stückzahl handelt.

Erfinder dieser Zähl- und Reductionsuhr ist Hr. Bahnhofverwalter Bauer in Maximiliansau (Pfalz).

Mit der Ausführung derselben ist eine der bedeutendsten Uhrenfabriken des Schwarzwaldes, Gebrüder Bühler in Triberg betraut und darauf eingerichtet, Werke verschiedener Systeme in rascher Folge liefern zu können. Der Verkaufspreis wird sich je nach der Anzahl der von einer Sorte bestellten Exemplare und je nach deren Ausstattung (ob mit silbernem Gehäuse, emaillirten Zifferblättern, geschliffenen Gläsern oder minder elegant) zwischen 2 und 4 Thalern bewegen. Die Uhr ist in verschiedenen deutschen Staaten patentirt, unter anderen auch in Bayern.

XLIX.

Ueber Zugstörung in Kaminen welche mehreren Stockwerken gemeinsam sind; von Prof. Dr. H. Meidinger.[46]

Mit Abbildungen.

Die bei uns ziemlich verbreitete Bauart der gemeinsamen Kamine, in welche die Oefen aus den verschiedenen Stockwerken einmünden, hat eine Reihe von gelegentlichen und dauernden Mißständen im Gefolge, welche zu häufigen Klagen der Bewohner Anlaß geben, ohne daß jedoch eine Abhülfe möglich wäre. Wie oft kommt es vor, daß in der nicht geheizten Stube eines oberen Stockwerkes Rauch aus dem Ofen tritt, wenn unmittelbar darunter Feuer angemacht wird. Gleichfalls ereignet es sich, wenn auch seltener, daß es unten raucht, wenn oben Feuer angezündet wird. Der Verfasser hat jeden Sommer wiederholt Gelegenheit, das Letztere auf seinem zu ebener Erde gelegenen Bureau wahrzunehmen. — Es ist ferner eine bekannte Erfahrung, daß es in oberen Stockwerken oft kaum gelingen will, ein starkes Feuer in Gang zu bringen und die Stuben genügend zu durchwärmen, während im untersten Stock (Parterre) das Feuer stets lebhaft brennt. Die Ursache des schlechten Zuges kann nicht an der geringeren Höhe der Kamine liegen, denn an anderen Orten zeigt sich auch in oberen Stockwerken das Feuer untadelhaft; ja mittelst eines kurzen, etwa 3 Meter langen Rohrstückes läßt sich ein Ofen in bessere Gluth bringen, als bei seiner Verbindung mit dem Kamine. Untersucht man die Sache näher, so findet man, daß überall, wo das Feuer in oberen Stockwerken schlecht brennt, die Rauchleitung in einen von unten aufsteigenden gemeinsamen Kamin einmündet. In oberen Stockwerken, die besondere Kamine haben, brennt das Feuer immer gut. Letztere Thatsachen sind nicht allgemein anerkannt, während der Zusammenhang bei den obigen sich von selbst ergibt.

Die Mißstände des gelegentlichen Rauchens in den Wohnungen werden ohne Zweifel von vielen Baumeistern nicht für erheblich genug erachtet, um von der theils etwas bequemeren, theils etwas billigeren, theils etwas Raum sparenden Bauart der gemeinsamen Kamine abzugehen. Uns würde das Rauchen jedoch allein schon ausreichen, um letztere geradezu polizeilich verbieten zu lassen. Es ist nachgewiesen, daß Erstickungen bei Schlafenden vorkamen, indem der Rauch eines anderen Stockwerkes in die Wohnungen einzog, und wenn solche Fälle nicht öfter

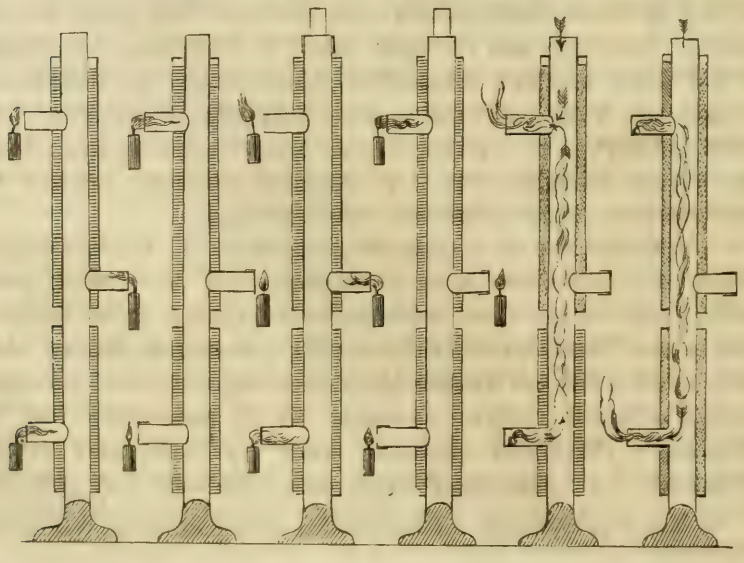
[46] Aus der vom Verfasser herausgegebenen „badischen Gewerbezeitung für Haus und Familie."

eintreten, so liegt der Grund wohl lediglich an dem scharfen Geruch des Rauches, wodurch derselbe bald wahrgenommen wird und sogar Schlafende geweckt werden, wie dieß dem Verfasser selbst zweimal begegnete.

Wenn es uns gelingt, zum Bewußtseyn zu bringen, daß auch die dauernde Calamität der ungenügenden Erwärmung in oberen Stockwerken, resp. des schlechten Zuges, eine nothwendige Folge der gemeinsamen Kamine ist, so vermag vielleicht dieser Hinweis auf die ihren Zweck großentheils verfehlende Bauart die oben genannten Rücksichten bei einer unser häusliches Behagen so tief berührenden Frage als nicht mehr maaßgebend erscheinen lassen.

Man vermag experimentell leicht in einer Jedermann verständlichen Weise den Beweis zu liefern, daß gemeinsame Kamine stets schlechten Zug in oberen Stockwerken zu Stande bringen, der unter gewissen Bedingungen noch besondere Schwächung erfahren kann. Als Hülfsmittel hierzu dient ein Apparat, bestehend aus einem senkrechten Rohr, in welches in geeigneten Abständen drei horizontale Schenkel eingesetzt sind, die gewissermaßen die Röhrenmündungen dreier über einander befindlichen Stockwerke darstellen sollen. Das senkrechte Rohr wurde außerdem in 2 Theilen hergestellt, einem längeren oberen und kürzeren unteren Stück und mit einem Mantel umgeben, um in den Zwischenraum kaltes oder warmes Wasser gießen zu können; diese Ausführung hat den Zweck, die Bedingungen des Rauchens zu demonstriren.

Fig. 1. Fig. 2. Fig 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.



Die Figuren 1—6 zeigen den Apparat vollständig zusammengestellt. Er ruht auf einem gußeisernen Fuß, über dessen Dorn die unten offene Röhre geradezu gestülpt ist; das große Gewicht des Fußes (4 Pfd.) schützt den Apparat vollständig vor dem Umkippen. An jeder Seitenröhre ist ein Schieber mit Blechhülse, in die eine Kerze eingesteckt wird, angebracht. Die Kerze ist bei den Versuchen so zu richten, daß ihr Rand den Rand der Seitenröhre gerade berührt, die Flamme erhält dann die richtige Stellung vor der Oeffnung. Die Oeffnungen der Seitenröhren lassen sich mit Deckeln schließen.

Gemeinsame Kamine bewirken schlechten Zug in oberen Stockwerken. Der Apparat ist zusammengesetzt wie in Fig. 1. Der Mantel ist zweckmäßig mit Wasser gefüllt, welches von wenigen (etwa 5) Graden höherer Temperatur ist, als der Versuchsraum.

1. Versuch. Man zündet die vor den drei Seitenröhren befindlichen Kerzen an. Sofort gibt sich ein bedeutender Unterschied zu erkennen in der Stärke, mit welcher die Flammen in die Röhren eingeblasen werden: die unterste ist horizontal, die mittlere etwas schief und die oberste fast senkrecht, nur schwach in die Röhre hineinziehend. Man bläst jetzt die unterste Flamme aus, dann die mittlere; es gibt sich kein merklicher Unterschied in dem Verhalten der obersten Flamme zu erkennen. Man setzt endlich den Deckel auf die unterste und mittlere Seitenrohröffnung (schließt also den Kamin am dritten Stockwerk gewissermaßen ab); man findet jetzt, daß die oberste Flamme lebhaft eingeblasen wird (Fig. 2), ebenso stark wie vorher die unterste Flamme. Umgekehrt: löscht man, während die drei Flammen brennen, zuerst die oberste, dann die mittlere, dann deckt man auch die entsprechenden Oeffnungen zu; alles dieß erweist sich ohne Einfluß auf das Verhalten der untersten Flamme.

Aus diesen Versuchen ist der Schluß zu ziehen, daß bei gemeinsamen Hauskaminen, die gleichweit gebaut sind und in ihrer vollen Weite oben ausmünden, der Zug im untersten Stockwerk stark und unveränderlich ist; in den oberen Stockwerken ist er schwächer, und um so mehr, je höher nach oben, dabei ist es gleichgültig, ob unten Feuer brennt oder nicht. Der Zug ist jedoch auch dann stark in oberen Stockwerken, wenn dieselben einen besonderen Kamin haben.

2. Versuch. Man setzt einen kleinen Hut auf die Ausmündung der Röhre, von $^2/_3$ der Weite der letzteren. Man wiederholt alsdann die Versuche in derselben Reihenfolge wie vorher. Es zeigt sich sofort, daß wenn die drei Flammen vor den offenen Seitenröhren angezündet werden, die unterste stark wie vorher eingeblasen wird, die mittlere sehr schwach,

und die obere wird zurückgeblasen durch einen daselbst aus der Röhre austretenden Luftstrom; setzt man ein brennendes Rauchkerzchen in den unteren oder mittleren Schenkel, so sieht man Rauch aus dem obersten Schenkel heraustreten (s. Fig. 3). Schließt man die beiden unteren Seitenrohre, so wird die oberste Flamme wiederum stark in der Weise eingeblasen, wie in Fig. 4. Es ergibt sich hieraus, daß Verengerungen des Kamines an seiner Ausmündung, die so häufig absichtslos vorgenommen werden, indem ein rundes Rohr auf den gemauerten viereckigen Kamin aufgesetzt wird, um die Ausströmung des Rauches über den Dachfirst zu ermöglichen, sich bei gemeinsamen Kaminen sehr nachtheilig auf den Zug in oberen Stockwerken erweisen, während das unterste davon nicht berührt wird, ebenso wenig ein einfacher Kamin.

Der Grund dieser Erscheinung ist darin zu suchen: Eine mit warmer Luft erfüllte, oben geschlossene Röhre zeigt in Folge des Ueberdruckes der äußeren kälteren Luft eine von unten nach oben zunehmende Spannung, deren größte Stärke am oberen Ende von der Höhe der Röhre und dem Temperaturunterschied der inneren und äußeren Luft abhängt. Wird die Röhre oben ganz geöffnet, so entströmt die warme Luft und es gibt eine dauernde aufwärts gerichtete Luftströmung, wenn die Röhre, oder vielmehr die Luft in derselben, erwärmt wird. Ebenso kann die warme Luft auch durch Oeffnungen an jeder tieferen Stelle der Röhre ausströmen und sie wird solches selbst fortsetzen, nachdem oben an der Ausmündung nur ein kleiner Durchlaß hergestellt ist, durch welchen die warme Luft nicht genügend rasch entweichen kann, so daß immer noch ein geringer Ueberdruck derselben gegen die Rohrwandung vorhanden bleibt. Wird im untersten Stockwerk eines dreistöckigen Hauses Feuer gemacht und deckt man den Kamin oben zu, so zieht der Rauch in das oberste Stockwerk, oder wenn hier die Rohrklappe geschlossen seyn sollte, in das mittlere Stockwerk hinein; dabei kann das Feuer unten trefflich brennen. Diese wie alle anderen berührten Thatsachen lernte Verfasser in eigener Erfahrung kennen. Der Verfasser bewohnt in Carlsruhe allein ein schmales dreistöckiges Haus; eines Tages erfüllte sich der mittlere Stock mit dem heftigsten Rauche; Feuer brannte bloß im untersten Stock und lebhaft. Die Untersuchung ergab, daß die Deckplatte des dem Kamin aufgesetzten Rohrstückes durch Abrosten der Verbindung niedergesunken war und die Ausmündung des Kamines somit völlig geschlossen hatte. Der Rauch trat nun da, wo er seinen nächsten Ausgang fand, im mittleren Stock, aus; das obere Stockwerk, wo sich die Schlafstuben befinden, hat einen besonderen Kamin. Bei dieser Gelegenheit möge noch die Bemerkung beigefügt werden, daß in diesem mittleren Stock bei starkem

Frost die Stuben kaum zu erwärmen sind, während im obersten Stock mit seinem besonderen Kamin (natürlich auch im untersten) die Erwärmung zu jedem gewünschten Grade gebracht werden kann.

Aehnlich wie eine Verengerung an der Ausmündung des Kamines verhält sich starker Wind; derselbe treibt bei gemeinsamen Kaminen lediglich in den obersten Stock das Feuer oder den Rauch hinein, die tieferen Stockwerke bleiben unberührt; bei Stockwerken mit eigenem Kamin wird der Einfluß des Windes auf den Zug durch die Form des Kamines an der Ausmündung bedingt.

Die folgenden Versuche sollen die Bedingungen zur Anschauung bringen, unter welchen beim Feuermachen Rauch in einem anderen Stockwerk austreten kann.

3. Versuch. Man füllt den unteren kleinen Mantel mit Wasser von circa 10 Grad höherer Temperatur als die umgebende Luft, den oberen Mantel mit möglichst kaltem Wasser; Brunnenwasser von 9° R. reicht aus, wenn die Luft mindestens 15° R. hat. Das mittlere Seitenrohr bleibt geschlossen, das oberste und unterste sind offen; in das letztere wird ein brennendes Rauchkerzchen hineingestellt. Man nimmt sofort wahr, daß der Rauch desselben gänzlich aus dem obersten Schenkel heraustritt (Fig. 5). Das oberste Seitenrohr wird jetzt geschlossen, das mittlere geöffnet, der Rauch tritt jetzt hier aus. Ist somit ein Kamin in seinem oberen Theile kälter, in seinem unteren wärmer als die äußere Luft, so zieht der Rauch, wenn im unteren Stockwerk Feuer angemacht wird, oben in die Stuben hinein. Es sucht nämlich die im kalten Kamintheil befindliche Luft niederzusinken, die im warmen Theil befindliche Luft aufzusteigen. Beide nehmen ihren gemeinschaftlichen Ausgang an einer vorhandenen Zwischenöffnung. Dieser Fall des Rauchens wird nicht selten beobachtet, insbesondere wenn auf Frost milde Witterung folgt.

4. Versuch. Man füllt die beiden Mäntel mit möglich kaltem Wasser (von mindestens 6 Grad niederer Temperatur als die Luft); das mittlere Seitenrohr bleibt vorerst geschlossen. Man stellt ein brennendes Rauchkerzchen in den obersten Schenkel; sofort nimmt man wahr, daß der Rauch zum untersten Schenkel heraustritt und dauernd diesen Weg allein nimmt (Fig. 6). Ebenso nimmt der Rauch diesen Ausgang, wenn das oberste Rohr geschlossen und in das mittlere das Kerzchen eingestellt wird. Ist also ein Kamin seinem ganzen Verlaufe nach kälter als die äußere Luft und man macht in einem oberen Stockwerk Feuer an, so raucht es unten, die in dem Kamin niedersinkende kalte Luftströmung zieht den Rauch mit in die Bewegung hinein. Das Feueranmachen im untersten Stockwerk

würde in diesem Falle nicht gelingen, bevor nicht der Rückzug durch starkes Feuer innerhalb des Kamines unterdrückt wäre.

Alle die im Vorhergehenden in ihren Ursachen nachgewiesenen, oft so empfindlichen Zugstörungen können nicht zur Entstehung kommen, wenn jedem Stockwerk ein besonderer Kamin zugetheilt wird. Auch in einem gleichen Stockwerk sollte ein Kamin von nicht mehr als zwei Oefen den Rauch ableiten; am zweckmäßigsten würde es selbst seyn, jedem Ofen einen besonderen Kamin zu geben. Verschiedene Ofenleitungen, die aus dem gleichen Stockwerk in einen Kamin münden, wirken zwar auch etwas zugmindernd auf einander, doch rufen sie nie die oben erwähnten Störungen hervor.

Der beschriebene Zugapparat wird von Blechner Schlebach u. Sohn in Carlsruhe zu dem Preise von 3 Thlrn. geliefert. Der Verfasser hat eine besondere Anweisung dazu gefertigt, in welcher die Versuche der Reihe nach, verbunden mit kurzen Erläuterungen, angeführt sind. Der Apparat darf als ein treffliches physikalisches Lehrmittel für Schulen angesehen werden, um der Jugend das Verständniß für einen in unser häusliches Leben so tief eingreifenden Vorgang zu eröffnen und ihr die Mittel an die Hand zu geben, denselben richtig zu leiten. Es gibt dabei wenig Vorrichtungen, welche gleich einfach und billig, den Geist in ähnlicher Weise zu beschäftigen geeignet sind.

L.

Robert's verbesserter Diffusionsapparat zur Gewinnung von Rübensäften.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im Verlaufe der Zeit und durch längere Handhabung des continuirlichen Apparates — beschrieben nach beigegebener Zeichnung im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 257 — im großen Betriebe haben sich einige wünschenswerthe Aenderungen ergeben, welche in Figur 7 und 8 ersichtlich und in wenigen Worten zu erläutern sind.

A Diffusionsgefäß. B Füllrohr. C Vorwärm-Reservoir. D Scheidepfanne. E Rührschaufeln. F Austrittsöffnung der Rübenschnitte. G Austritt des Dünnsaftes. H Rohr für Dicksaft. I Vertheilungs-Conus. K Mannloch für das Füllrohr. L Mannloch für das Diffusionsgefäß.

M Wasserrohr. N Trichter für Dünnsaft. N¹ Trichter für Rübenschnitte. O Widerstandsmesser. P Siebboden. R Flügelschraube.

Umdrehungszahl pro Minute von Achse I 30, von Achse II 25, von Achse III 1.

Erstens ergab sich die Anwendung einer Dampf-Schlange am Boden des Gefäßes als unnöthig und es ist vorzuziehen, zum Erwärmen und Aufschließen der Schnitzel sich des siedenden Dünnsaftes zu bedienen; dieser wird in einer entsprechenden Höhe des Gefäßes abgezogen und in einem separaten Gefäße mittelst Dampf oder in anderer Weise erwärmt.

Da dieser Wärmkessel sich oberhalb des Diffusionsgefäßes befindet, so kann man den so erhitzten Saft mit Leichtigkeit in das Central-Füllrohr B einführen, wo er gemeinschaftlich mit den kalten Rüben-Schnitzeln durch die Flügelschraube R in den unteren Theil des Gefäßes A geführt wird, um als hinreichend concentrirter Saft durch das Sieb P und das Rohr H in den Läuterungskessel D zu gelangen. Die äußerlich des centralen Füllrohres B an demselben angebrachten Flügelarme E bewirken durch ihre Stellung die aufsteigende Bewegung der Schnitzel.

Das Neue und Eigenthümliche dieser Verbesserung besteht demnach in der Einführung von Schnitzeln und erwärmtem Dünnsaft oder Wasser durch ein centrales Füllrohr und in der Beseitigung der Schlange am unteren Boden. Alles Uebrige entspricht dem gewöhnlichen, früher beschriebenen Verfahren. — Bayerisches Patent vom 30. Mai 1870. (Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1871 S. 308.)

LI.

Ueber die Erzeugung von Kälte und die Fabrication von Eis mittelst Methyläther, nach dem Verfahren von Tellier.

Der Berichterstatter der Zeitschrift Engineering besichtigte kürzlich in Auteuil bei Paris eine interessante Fabrik welche von Hrn. Tellier, dem Erfinder einer Eisbereitungs-Maschine, dirigirt wird, und theilt darüber Folgendes mit.

Tellier's Verfahren beruht auf der Verdunstung von Methyläther. Dieser ist bekanntlich eine dem gewöhnlichen Aether analoge Verbindung von der Formel C^2H^3O, welche durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Methylalkohol oder Holzgeist ($C^2H^4O^2$) entsteht. Der Methyläther ist aber weit flüchtiger als der gewöhnliche Aether; er ist nämlich bei

gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck gas- oder dampfförmig und läßt sich nur durch starke Abkühlung oder Zusammendrückung zu einer Flüssigkeit verdichten. Diese siedet unter dem Druck einer Atmosphäre schon bei circa 21° C. Der Methyläther kann hiernach bei gewöhnlicher Temperatur nur unter beträchtlichem Druck in flüssigem Zustande erhalten werden. Tellier hält immer eine hinreichende Menge desselben in gußeisernen Gefäßen, die einen Druck von 10 Atmosphären aushalten können, vorräthig. An jedem solchen Gefäße befindet sich ein kleiner Hahn, welcher so vorgerichtet und gedichtet ist, daß kein Methyläther entweichen kann. Wenn derselbe geöffnet wird, tritt Methyläther aus dem Gefäße heraus an die Luft; er verwandelt sich dabei augenblicklich in Dampf und absorbirt dabei eine große Menge Wärme. Ein solches Gefäß mit Methyläther bildet hiernach ein ergiebiges Kältereservoir, und es ist, wenn man den verdampften Aether nicht wieder gewinnen will, sehr einfach, augenblicklich Eis zu bereiten; Tellier hat auch vorgeschlagen, diese Methode anzuwendeu, wenn es sich darum handelt, z. B. für chirurgische Zwecke schnell kleine Mengen von Eis zu beschaffen, und dasselbe auf andere Weise nicht zu erlangen ist.

Bei der Fabrication von Eis und der industriellen Erzeugung niedriger Temperaturen muß man aber selbstverständlich den verdampften Methyläther verdichten, um ihn wiederholt benutzen zu können, und dieß geschieht dadurch, daß man den Dampf einem starken Druck aussetzt. Die Wirkung des Apparates beruht dann auf der beständigen Circulation derselben Masse von Methyläther, welche abwechselnd einfach durch Austritt aus einem Gefäß verdampft und durch Compression verdichtet wird. In ein hölzernes, mit einer Umhüllung von Stroh und Filz versehenes Gefäß bringt man eine Flüssigkeit, welche eine hinreichend niedrige Temperatur ertragen kann, ohne zu frieren; gewöhnlich benutzt man dazu eine Lösung von Chlorcalcium in Wasser. In dieser hölzernen Kufe ist eine Reihe von Röhren, umgeben von einem cylindrischen Mantel, angebracht. Mittelst einer rotirenden Pumpe wird die Flüssigkeit aus der Kufe heraus gezogen und durch die Röhren hindurch wieder in dieselbe hinein getrieben; es findet also eine beständige Circulation der Flüssigkeit statt, und dadurch wird in der Flüssigkeit, in welche die Formen mit dem Wasser, welches frieren soll, eingetaucht sind, allenthalben eine nahezu gleiche Temperatur unterhalten. Der in einem Gefäß von der Form eines stehenden Cylinders enthaltene Methyläther tritt in den Mantel welcher die Röhren umgibt, breitet sich als Dampf über die große Oberfläche der letzteren aus und entzieht ihnen Wärme, kühlt also die in ihnen circulirende Flüssigkeit ab. Eine von einer Maschine getriebene

Pumpe zieht den Methylätherdampf aus dem anderen Ende des cylindrischen Mantels wieder heraus und treibt ihn wieder in den erwähnten stehenden Cylinder, wobei er sich wieder zur Flüssigkeit verdichtet; das Niveau des flüssigen Methyläthers in dem Cylinder wird in dieser Weise fast constant erhalten. Alle Röhren (natürlich nicht die in dem Mantel befindlichen) sind dicht mit schlechten Wärmeleitern überzogen, mit Ausnahme einiger Theile, welche mit aus der Feuchtigkeit der sie umgebenden Luft entstandenem Eis bedeckt bleiben, und dazu dienen., daß die mit dem Betriebe des Apparates beauftragten Arbeiter um so leichter erkennen können, ob derselbe functionirt. Die Pumpe ist in einem doppelten Mantel eingeschlossen, und in dem ringförmigen Raume um den Körper der Pumpe circulirt beständig ein Strom von kaltem Wasser, um die bei der Compression des Methylätherdampfes frei werdende Wärme aufzunehmen. Alle Vorsichtsmaßregeln sind getroffen, um das Entweichen von Dampf, welches sowohl einen Verlust bedingen, als auch wegen der Brennbarkeit des Dampfes gefährlich seyn würde, zu verhüten. Alle Dichtungen sind aus Kautschuk hergestellt, da diese Substanz der Einwirkung des Methyläthers gut widersteht. Die Hähne haben Schraubenenden, welche in spitze Kegel auslaufen, und sitzen auf einer Bleiliderung. Der Pumpenkolben ist mit metallenen Liderungsringen versehen; die Liderung der Kolbenstange besteht aus zwei Ringen, zwischen denen beständig ein Oelstrom unterhalten wird. Das Oel fließt aus einem Reservoir in einem gleichmäßigen, dünnen Strahl in die Liderung, dringt dann in den Körper der Pumpe und geht mit dem Methyläther in die Gefäße. Der größere Theil desselben wird nachher abgesondert, indem man die Mischung durch eine Seihvorrichtung gehen läßt; aber gleichwohl ist der Oelverbrauch sehr bedeutend.

Die Temperatur der Chlorcalciumlösung wird auf — 10° C. erhalten. Das producirte Eis ist weiß, mit unregelmäßiger Krystallisation.

Um eine niedrige Temperatur für technische Zwecke hervorzubringen, läßt man die kalte Chlorcalciumlösung in dem abzukühlenden Raume circuliren, indem man sie abwechselnd immer wieder durch die Röhren der Kufe leitet, um sie wieder abzukühlen. Der Verf. hat im Sommer 1871 bei dem wärmsten Wetter bei Tellier Kammern angetroffen, in denen derselbe auf diese Art die Temperatur auf — 2° C. erhielt.

Das Tellier'sche Verfahren wird bereits in vielen Industrien, wie in Brauereien, in Stearinkerzen-Fabriken, bei der Fabrication von Nitroglycerin, bei der Krystallisation von Salzen, bei der Präservation von Fleisch angewendet. Besonders in letzterer Hinsicht hat Tellier sehr gute Erfolge erzielt. Das Verfahren zum Präserviren des Fleisches,

welches er anwendet, ist in unserer Quelle nur ganz kurz und undeutlich beschrieben; er wendet aber darnach nicht bloß Kälte an, sondern stellt auch ein Vacuum her. Tellier beschäftigt sich jetzt mit dem Project, in Australien nach seinem Verfahren fabrikmäßig Fleisch zu präserviren, und dasselbe dann auf mit Kühlmaschinen versehenen Schiffen nach Europa zu importiren. (Engineering, September 1871, S. 179; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 38.)

LII.

Ueber die Staßfurter Kali-Industrie; von Theodor Becker.

Die bisherigen Veröffentlichungen über die Staßfurter Kali-Industrie erschöpfen, so werthvoll sie sind, den Gegenstand nicht, und dieß mag die folgende Mittheilung rechtfertigen.

Die nachstehenden Versuche sind auf Veranlassung des Herrn Dr. A. Frank in dessen Fabrik zu Staßfurt in den Jahren 1863/65 ausgeführt worden und ihre Veröffentlichung geschieht mit seiner Genehmigung.

Die erste technische Verwendung fanden die Abraumsalze als Zusatz zur Schlempekohle, aber nur kurze Zeit, denn bald wurde die Abnahme der so versetzten Rübenpotasche verweigert, des hohen Chlor- und namentlich Chlormagnesiumgehaltes wegen. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese ‚Anwendung nicht sonderlich bekannt wurde. Die anderen, wenn ich so sagen darf, Vorstadien der technischen Verwendung der Abraumsalze sind von anderer Seite schon vielfach besprochen worden, ebenso die erste Entwickelung der Kali-Industrie selbst. [47]

Somit wende ich mich gleich zu dem jetzt üblichen Verfahren der Chlorkalium-Darstellung.

Die Abraumsalze gelangen entweder gemahlen oder in Stücken, wie sie eben gefördert werden, zur Lösung. Im ersten Falle werden sie in großen geschlossenen Gefäßen, wie diese von Fuchs und Strohmeyer beschrieben [48] gelöst, im letzteren Falle in offenen, cylinderförmigen eisernen Kesseln, welche dicht über dem Boden einen Siebboden haben und zwischen beiden ein spiralförmig gebogenes Dampfrohr, welches oben mit Oeffnungen versehen ist. Die Kessel haben 6—10 Fuß Durchmesser bei 4—6 Fuß

---

47 Frank, in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, März 1869.
48 Wagner's Jahresbericht für 1866, S. 210.

Höhe. Die fertige Lösung wird entweder durch ein an der Seite unter dem Doppelboden angebrachtes, durch einen Hahn verschließbares Rohr, oder durch ein in der Mitte des Bodens befindliches kegelförmiges Eisen, welches an einer langen Stange sitzt und von einem durchlöcherten Blechmantel umgeben ist, abgelassen. Neuerdings hat man (Frank) den Siebboden in $^1/_3 - ^1/_4$ der Höhe angebracht und erreicht dadurch ein weit schnelleres Lösen, muß aber allerdings etwas trübe Lauge mit in den Kauf nehmen. Zum Schutz gegen Abkühlung haben die Kessel eine Holzverkleidung.

Auf 1 Theil Abraumsalz verwendet man rund $^2/_3$ Theile Wasser zum Lösen. Unter stetem Umrühren der Salze wird so lange Dampf zugeführt, bis die Lauge $34^1/_2{}^0$ Baumé wiegt. Dann bleibt der Kessel etwa zwei Stunden stehen, um dem außerordentlich fein vertheilten thonigen Schlamm, welcher mit durchschnittlich $2^1/_2{}^0$ am specifischen Gewicht participirt, Zeit zu geben, sich wenigstens größtentheils zu setzen. Gleichzeitig scheidet sich, da die Temperatur doch, wenn auch nur wenig sinkt, Kochsalz aus und reißt weitere Schlammpartien mit nieder. Ist die Lauge „blank," so wird sie in die Krystallisirgefäße abgelassen. Die Rückstände werden noch 1 — 2mal mit kochendem Wasser abgesüßt und bestehen dann hauptsächlich aus Kiserit, Steinsalz, Mergel und etwas ungelöstem Kalisalz, welche nach später zu beschreibenden Verfahrungsarten getrennt und zu gute gemacht werden.

Die „blanke" Lauge schwankt natürlich in ihrer Zusammensetzung, namentlich in dem Verhältniß von Chlorkalium zu Kochsalz, je nach der Zusammensetzung des Rohsalzes. Die folgenden Analysen sind zu verschiedenen Zeiten ausgeführt worden und mögen ein Bild ihrer Zusammensetzung und deren Schwankungen geben.

	1.	2.	3.
Chlorkalium	9,65	10,24	9,96
Kochsalz	6,89	6,22	2,48
Chlormagnesium . . .	14,62	15,73	19,67
schwefelsaures Magnesium	4,11	3,74	4,26
Summa	35,27	35,93	36,38

Die blanke Lauge geht zunächst in große freistehende eiserne Cylinder von 10 Fuß Durchmesser und 8 Fuß Höhe, um hier bis 58° C. abzukühlen. Es scheidet sich nämlich nicht bei allen Temperaturen ein gleich reiches Chlorkalium aus. Die Ausscheidung beginnt zwischen 60 — 50°, vorher fällt Kochsalz. Die Art der Ausscheidung erhellt aus der folgenden Tabelle; die hierbei benutzte Löselauge hat die unter 3 angegebene Zusammensetzung.

I

Temperatur, Grade C.	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO^4$	Wasser	Salzmenge in Proc. der verwandten Löselauge
108—100	3,15	92,78	0,51	0,69	3,95	0,78
100—90	1,35	94,84	0,78	0,69	2,24	0,61
90—80	1,63	95,61	0,83	0,57	2,65	0,47
80—70	0,86	96,64	0,58	0,43	2,25	0,50
70—60	3,70	92,70	0,76	0,63	2,68	0,40
60—50	25,16	70,56	0,12	0,72	3,04	0,57
50—40	72,01	23,49	0,32	0,50	3,11	1,91
40—30	75,75	19,07	0,87	0,42	3,76	1,16
30—20	74,51	21,05	0,80	0,89	2,15	1,03
20—10	25,77	8,62	1,42	29,46	34,62	2,25
10—0	11,91	7,18	3,34	36,77	40,93	4,88

Aus einer anderen, bis $55^1/_2{}^0$ C. abgekühlten Löselauge krystallisirten bei weiterem Abkühlen aus:

II

Temperatur, Grade C.	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO^4$	Wasser	Salzmenge in Proc. der verwandten Lauge
$55^1/_2$—19	81,36	13,07	1,02	0,30	3,84	5,96
$55^1/_2$—$17^1/_2$	81,10	12,93	0,99	0,33	3,88	5,86
$55^1/_2$—15	82,91	11,77	0,91	0,33	4,76	6,36
15—$11^1/_2$	56,99	38,39	1,09	0,37	2,62	1,18

Aus obigen Tabellen erhellt also, daß aus der Löselauge Chlorkalium erst zwischen 60 und 50^0 C. auskrystallisirt und daß zwischen 20 und 10^0 C. wieder eine vermehrte Kochsalzausscheidung stattfindet, zu welcher eine solche von Bittersalz tritt.

Etwas Anderes ist die Krystallisation, wenn man die Abraumsalze nicht in Wasser, sondern in der Mutterlauge von der ersten Krystallisation löst. Eine so erhaltene Löselauge zeigte folgende Zusammensetzung bei einem specifischen Gewicht von 1,273 bei 100^0 C.:

Chlorkalium	12,28	Proc.
Kochsalz	4,97	„
Chlormagnesium . . .	17,93	„
schwefelsaures Magnesium	2,28	„
Summa . .	37,46	Proc.

Die Zusammensetzung und Menge der beim Erkalten auskrystallisirten Salze war wie folgt:

Temperatur, Grade C.	KCl	Wasser	Salzmenge in Proc. der Löselauge
98—90	6,61	16,67	1,12
90—80	3,45	4,19	0,38
80—70	24,64	3,07	0,61
70—60	76,92	4,19	1,03
60—50	78,52	5,38	1,50
50—40	80,40	4,75	1,46
40—30	94,57	3,50	1,23
30—20	68,50	2,96	2,03
20—15	86,71	2,42	0,52
15—10	87,54	2,97	0,81

Die resultirende Mutterlauge enthielt 2,10 Proc. Chlorkalium. Hiernach würde es entschieden angezeigt seyn, mit Lauge zu lösen. In der That bleibt aber bei diesem Lösen so viel Carnallit ungelöst, daß damit der eventuelle Vortheil paralysirt wird; es lassen sich mit der Mutterlauge nur $^2/_5$ des ganzen zu verarbeitenden Salzquantums lösen.

In der Praxis sind nun allerdings die im „Cooler" sich ausscheidenden Salze kalireicher, als Tabelle I vermuthen ließe; ihr Kaligehalt schwankt, auf den wasserleeren Zustand berechnet, zwischen 15 und 22 Proc. KCl; der Wassergehalt ist im Durchschnitt 30 Proc. Es rührt dieser höhere Gehalt von der schärferen Abkühlung der Wände, überhaupt der Oberfläche her. Wenn die Temperatur sich 60° nähert, wird namentlich die Ausscheidung an den Wänden stärker und mit der Bildung von Wandsalz treten gleichzeitig reiche Salze auf; vorher bedecken die Wände nur spärliche, aber kräftige Kochsalzkrystalle, welche sich hierdurch und durch ein porzellanähnliches Aussehen vom Chlorkalium leicht unterscheiden lassen. Die Arbeiter richten sich daher beim Ablassen der Cooler mehr nach dem Auftreten des Wandsalzes als nach dem Thermometer. Der weitere Vortheil dieser fractionirten Krystallisation ist die Erzielung weit reinerer Krystalle, da fast aller Schlamm mit dem niederfallenden Kochsalz zu Boden gerissen wird. Die Lauge kühlt nun in den Krystallisationsgefäßen bis 15° C. ab; im Sommer muß sie natürlich oft mit höherer Temperatur abgelassen werden. Da es mehr auf schnelles Abkühlen als auf die Erzeugung großer Krystalle ankommt, sind die Krystallisirräume sehr luftig gebaut. Bis zu 6 Fuß Höhe haben die Umfassungswände möglichst viel Zwischenräume, welche im Winter durch Holzklappen geschlossen werden. Die Krystallisirbassins sind gußeiserne oder schmiedeeiserne von verschiedener Größe, 10 — 12 Fuß lang, 5 — 12

Fuß breit und 2 — 4 Fuß tief, mit schrägem Boden, welcher an der tieferen Seite ein mit einem Holzpflock zu verschließendes Loch zum Ablassen der letzten Partien Mutterlauge hat; die Hauptmenge derselben wird abgehebert.

Die Cooler-Einrichtung ist mit der Zeit in mehrere Fabriken übergegangen; andere benutzen die vorerwähnte Erscheinung, daß die Ausscheidung an den Seiten erst mit dem Auftreten von reichem Chlorkalium beginnt, und setzen möglichst viel Bündel von Drahtruthen ein, und werfen das hier anhaftende Salz mit dem Wandsalz und der oberen Schicht des Bodensalzes zusammen, während die untere Schicht desselben entweder zur Anreicherung von Düngsalz oder Darstellung eines geringhaltigen Chlorkaliums verwendet oder durch Raffination in höheres Salz verwandelt wird.

Die Zusammensetzung der Mutterlauge der ersten Krystallisation erhellt aus den folgenden beiden Analysen:

	a.	b.
Chlorkalium	4,89	5,41
Kochsalz	4,83	5,50
Chlormagnesium	17,58	15,55
schwefelsaures Magnesium	3,66	3,78

Die Concentration der Laugen geschieht in Sattelpfannen. Sie sind 12 — 30 Fuß lang; die 30füßigen haben oben 8 Fuß Breite. Die Pfannen werden durch directes Feuer geheizt und dienen dabei meist Braunkohlen als Brennmaterial. Dieselben werden auf Treppenrosten welche eine Neigung von 30° gegen die Horizontale haben, verbrannt. Die Feuergase gehen zuerst durch den „Wolf," welcher, um das Eisen vor der Stichflamme zu schützen, auf 3 Fuß Tiefe mit flachgelegten Chamottesteinen gefüttert ist. Hinten angekommen, theilt sich die Flamme und kommt an beiden Seiten vor, um dann in den Hauptfuchs zu fallen.

Die beim Eindampfen ausfallenden Salze werden, wenn die Pfanne abgelassen, in darüberstehende, mit Siebböden versehene „Särge" geworfen und von da ausgefahren.

Die erste Mutterlauge von den Wasserlösungen wird zweimal eingedampft, einerseits weil die Pfannen durch Aufbrennen des niederfallenden „Fischsalzes" zu sehr leiden, andererseits weil zu viel Chlorkalium in dieses übergehen würde. Ganz vermeiden läßt sich das Aufbrennen nicht, und es muß das festgebrannte Salz durch Klopfen oder durch Aufkochen mit Wasser von Zeit zu Zeit entfernt werden. Das Eindampfen selbst hat nicht nur den Zweck, die Lauge zu concentriren, sondern auch Kochsalz und schwefelsaures Magnesium auszuscheiden.

Die Erscheinungen beim Eindampfen von I. Lauge von Wasserlösungen zeigen die folgenden Tabellen. Die Abkühlung der blanken Lauge geschah bis 15° C.

Die angewandte I. Lauge ist die oben unter b angegebene.

Concentration in Graden Baumé	Verdampftes Wasser	Beim Erkalten auskrystallisirtes Salz	Beim Einkochen ausgefallenes Fischsalz	Beim Erkalten auskrystallisirtes Salz	Beim Einkochen ausgefallenes Fischsalz
	In Proc. der angewandten Lauge.			In Proc. d. resultirenden Lauge	
28	5,42	4,69	—	4,96	—
29½	10,94	5,59	—	6,28	—
31	16,27	6,09	1,75	7,28	1,97
32	20,54	8,82	2,42	11,19	3,05
33	25,34	10,83	4,17	14,50	5,58
34	27,35	10,05	7,26	13,84	10,00
35	33,26	13,41	10,09	20,09	15,13

Concentration in Graden Baumé	Auskrystallisirtes Salz					Fischsalz					II. Lauge	
	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO_4$	Wasser	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO_4$	Wasser	spec. Gew.	KCl
28	38,64	42,31	3,63	0,89	14,31	—	—	—	—	—	1,280	4,33
29½	32,22	50,17	6,38	0,74	9,76	—	—	—	—	—	1,285	4,00
31	44,51	47,61	1,87	0,57	5,88	3,66	67,08	6,33	1,70	20,40	1,298	3,90
32	27,41	34,32	4,98	9,27	22,61	3,78	86,08	2,40	0,59	5,54	1,300	3,42
33	29,13	18,23	16,85	6,38	28,95	3,21	82,82	3,65	0,85	7,97	1,301	3,69
34	30,12	13,52	20,92	4,25	30,96	7,05	79,94	2,92	2,43	6,93	1,297	2,96
35	25,50	2,01	31,26	0,75	39,83	12,05	49,11	0,90	23,01	14,29	1,297	2,08

Aus 100 Theilen I. Lauge = 541 Proc. Chlorkalium wurden erhalten:

Concentration in Graden Baumé	Auskrystallisirtes Salz			Fischsalz			II. Lauge		
	KCl	Proc. Salz	Proc. KCl	KCl	Proc. Salz	Proc. KCl	KCl	Proc. Lauge	Proc. KCl
28	38,64	4,69	181,2	—	—	—	4,33	89,88	359,5
29½	32,22	5,59	180,1	—	—	—	4,00	83,47	333,9
31	44,51	6,09	271,1	3,66	1,75	6,4	3,90	76,01	296,4
32	27,41	8,89	243,6	3,78	2,42	9,1	3,42	68,16	233,1
33	29,13	10,83	315,5	3,21	4,17	13,4	3,69	59,68	220,2
34	30,12	10,05	302,7	7,05	7,26	51,2	2,96	55,32	163,7
35	25,50	13,41	331,9	12,05	10,09	121,6	2,08	43,23	89,9

Die Carnallitbildung, welche wir hier beim Eindampfen bis 33° Baumé schon theilweise haben, tritt nicht immer bei derselben Concentration ein, weil der Chlormagnesiumgehalt, welcher zum Carnallit- und Tachydritgehalt der Rohsalze in Beziehung steht, ein schwankender ist, und es muß sich daher das Eindampfen nach dem Auftreten des Carnallits richten. Man hält sich eben unterhalb der Carnallitgrenze.

Anders sind die Erscheinungen beim Eindampfen von Mutterlauge von Laugenlösung: hier schießen beim Krystallisiren gleich Carnallite an, und sie wird deßhalb und, correspondirend damit, ihres geringen Chlorkaliumgehaltes wegen nur einmal eingedampft. Beim Auskrystallisiren der verdampften Lauge treten ähnliche Erscheinungen auf, wie bei der I. Krystallisation; dieselben erhellen aus der folgenden Tabelle. Die hierzu benutzte blanke Lauge enthielt:

Chlorkalium	6,97 Proc.
Kochsalz	7,23 „
Chlormagnesium . . .	17,30 „
schwefelsaures Magnesium	4,65 „
Summa . .	36,15 Proc.

Temperatur in Graden C.	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO_4$	Wasser	Proc. Salz
110—100	2,25	95,05	0,79	0,63	2,15	0,68
100—90	2,03	93,53	0,51	0,72	2,51	0,48
90—80	2,98	92,09	0,85	0,49	3,29	0,49
80—70	3,30	93,62	0,92	0,50	2,43	0,44
70—60	2,52	93,76	0,63	0,64	1,95	0,48
60—50	56,07	40,75	0,92	0,62	2,19	0,86
50—40	70,68	23,64	1,33	0,65	3,36	1,00
40—30	79,69	15,04	1,29	0,48	3,35	1,73
30—20	72,83	21,16	1,22	0,94	3,08	1,28
20—10	53,72	26,70	1,41	7,74	10,12	1,26
10 - 0	21,69	2,09	0,95	37,05	38,67	3,16
100—10	52,05	42,96	1,14	0,78	3,06	7,44

Da hier eine Einrichtung wie beim I. Product, also Cooler sich nicht gut anbringen ließ, wurde eine gußeiserne Kühlrinne von 30 Fuß Länge zwischen Pfanne und Krystallisirbassin eingeschaltet, in welcher Wasser gegen Lauge fließt. Das in der Rinne sich ausscheidende Salz enthält 6 — 14 Proc. Chlorkalium und wird zu Düngsalzen verarbeitet.

Die Mutterlauge von der zweiten Krystallisation wird nochmals in den oben beschriebenen Pfannen eingedampft. Die Menge und der Gehalt der bei den verschiedenen Concentrationen ausfallenden und beim Erkalten auskrystallisirenden Salze erhellen aus nachstehender Tabelle. Es wurde

bei diesem Versuch eine Mutterlauge von folgender Zusammensetzung benutzt:

Chlorkalium	3,47 Proc.
Kochsalz	2,85 „
Chlormagnesium . . .	19,35 „
schwefelsaures Magnesium	3,27 „
Summa . .	28,94 Proc.

Concentration in Graden Baumé	Verdampftes Wasser	Auskrystallisirtes Salz	Fischsalz	Auskrystallisirtes Salz	Fischsalz
	In Proc. der angewandten Lauge			In Proc. der blanken Lauge	
29	7,03	2,42	—	2,60	—
30	10,35	3,99	—	4,45	—
31	11,93	7,44	—	8,45	—
32	16,61	14,43	—	17,30	—
33	21,33	16,24	0,28	20,64	0,36
34	24,64	16,44	1,81	21,82	2,40
35	25,65	18,65	2,36	25,08	3,17
36	29,18	13,07	3,92	18,46	5,58
37	33,41	11,42	6,69	17,16	10,07

Concentration in Graden Baumé	Auskrystallisirtes Salz					Fischsalz					III. Lauge	
	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO^4$	Wasser	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO^4$	Wasser	spec. Gew.	KCl
29	24,59	62,25	3,86	0,79	10,21	—	—	—	—	—	1,301	3,67
30	34,02	48,87	5,10	1,14	11,71	—	—	—	—	—	1,303	3,73
31	24,65	20,33	22,44	1,59	31,83	—	—	—	—	—	1,298	4,07
32	17,03	13,95	20,21	11,71	38,35	—	—	—	—	—	1,297	2,57
33	16,82	16,71	19,08	9,54	38,57	4,13	75,83	10,34	0,91	10,32	1,294	2,18
34	18,54	8,09	24,55	8,17	40,68	6,89	66,98	9,31	6,07	10,96	1,304	1,48
35	20,53	5,31	26,57	7,29	40,94	6,95	80,22	4,17	2,75	8,53	1,309	0,96
36	24,26	3,61	28,20	5,55	38,99	11,36	56,10	4,41	12,24	14,38	1,320	0,36
37	25,41	—	31,52	2,47	40,85	16,27	39,43	4,41	24,19	15,68	1,351	0,32

Da die Zusammensetzung der zweiten Mutterlauge wesentlich constanter als die der Rohlauge oder ersten Mutterlauge ist, so haben die obigen Zahlen in engeren Grenzen allgemeine Gültigkeit und wird deßhalb das zweite Einkochen constant bis 35° Baumé vorgenommen, wobei dann, wie die Tabelle ja ergibt, die höchste Kaliausbeute erzielt wird.

Beim Erkalten der blanken Lauge scheidet sich auch hier zuerst Kochsalz ab. Aus der folgenden Tabelle ist die Menge und Zusammensetzung der bei den verschiedenen Temperaturen erfolgenden Ausscheidungen ersichtlich. Die zum Versuch benutzte blanke Lauge enthielt:

Chlorkalium	5,55 Proc.
Kochsalz	1,95 „
Chlormagnesium . . .	25,62 „
schwefelsaures Magnesium	3,03 „
Summa . .	36,15 Proc.

Temperatur in Graden C.	KCl	NaCl	MgCl	$MgSO^4$	Wasser	Gesammtsalze
106—90	3,31	89,67	1,07	1,39	3,92	0,61
90—80	6,51	89,24	1,34	0,45	3,41	0,22
80—70	5,09	89,74	1,09	0,80	4,33	0,32
70—60	20,48	24,64	24,84	0,33	28,95	0,83
60—50	28,13	—	33,78	0,16	38,81	0,75
50—40	26,72	—	33,68	0,24	40,10	0,69
40—30	26,67	—	33,80	0,27	39,49	4,38
30—20	23,87	6,41	31,64	0,91	36,43	2,44
20—10	27,01	—	33,23	0,30	38,65	2,12
10—0	12,47	—	18,61	24,97	43,87	3,97

Auch hier ist, wie bei der II. Krystallisation eine Kühlrinne eingeschaltet, derart daß die Lauge mit 65° C. in die Krystallisirbassins läuft.

Eine nochmalige Concentration dieser III. Lauge findet nicht statt; ihr Chlorkaliumgehalt schwankt zwischen 0,5 und 1,5 Proc.

Wenden wir uns zunächst wieder zu den auskrystallisirten Salzen. So wie sie fallen, sind sie nicht verkäuflich, denn einerseits ist ihr Gehalt an Chlorkalium zu hoch, und andererseits sind die Anschüsse zu geringhaltig, da meist ein Chlorkalium von 80 — 85 Proc., oft aber auch von 95 — 97 Proc. verlangt wird. Um beiden Mängeln abzuhelfen, wird das Salz in großen hölzernen Bottichen mit kaltem Wasser behandelt („gedeckt"). Dieses schon von Balard angegebene Verfahren beruht auf der verschiedenen Löslichkeit von Kochsalz und Chlorkalium. Die Vorgänge bei dieser Arbeit erhellen aus den folgenden Versuchen.

Zu denselben diente ein „Rohes I. Product," welches nicht den Cooler passirt hatte und folgende Zusammensetzung zeigte:

Chlorkalium	62,55 Proc.
Kochsalz	23,95 „
Chlormagnesium	3,20 „
schwefelsaures Magnesium	1,12 „
Wasser	11,25 „

also auf den wasserfreien Zustand berechnet, 70,47 Proc. Chlorkalium.

1) Es wurden 4 Pfd. in einem Becherglase mit 700 Kubikcentimeter Wasser übergossen. Dieses reichte aus, um das Salz vollständig zu durchdringen und noch 1 Zoll hoch zu bedecken. Die Lufttemperatur war 20° C.; die Temperatur des Gemisches sank sofort bis 10°, stieg

aber bald auf 13°, worauf sie längere Zeit blieb, war nach $1\frac{1}{2}$ Stunden 15° und am anderen Morgen gleich der Stubentemperatur, nämlich 20°. Nach dem Ablaufen wog das Salz 3,18 Pfd., mithin hatten sich 21 Proc. gelöst und es enthielt das Salz jetzt:

1a. Chlorkalium . . .	73,04 Proc.
Kochsalz	17,70 „
Chlormagnesium . . .	0,24 „
schwefelsaures Magnesium	0,54 „
Wasser	9,58 „

oder im wasserfreien Zustande 80,78 Proc. KCl. Bei gleichem Wassergehalt beträgt das Gelöste 20,6 Proc. Die bei diesem Versuche resultirende Lauge hatte folgende Zusammensetzung beim specifischen Gewicht 1,249:

1a. Chlorkalium . . .	8,66 Proc.
Kochsalz	15,71 „
Chlormagnesium . . .	4,98 „
schwefelsaures Magnesium	1,48 „
Summa . .	30,83 Proc.

Von diesem Salz wurden zu einem neuen Versuch angesetzt 2,9 Pfd., welche mit 500 Kubikcentimeter Wasser behandelt wurden. Die Lufttemperatur war 18°. Die Masse zeigte bei der Berührung von Wasser und Salz + 5°, nach 5 Minuten 7°, nach einer Stunde 15°, am anderen Morgen die Lufttemperatur. Nach dem Ablaufen der Lauge wog das Salz 2,5 Pfd.; es hatten sich also 13,8 Proc. Salz gelöst. Das Salz enthielt:

1b. Chlorkalium . . .	78,89 Proc.
Kochsalz	9,52 „
Chlormagnesium . . .	0,24 „
schwefelsaures Magnesium	0,29 „
Wasser	10,81 „

oder auf den wasserleeren Zustand berechnet, 88,45 Proc. Chlorkalium; auf gleichen Wassergehalt wie das Rohmaterial berechnet, wurden gelöst 14,9 Proc. Die zugehörige Lauge enthielt bei einem specifischen Gewicht von 1,239:

1b. Chlorkalium . . .	10,49 Proc.
Kochsalz	17,35 „
Chlormagnesium . . .	2,17 „
schwefelsaures Magnesium	0,37 „
Summa . .	30,38 Proc.

Von diesem Salz 1 b. wurden 2,25 Pfd. mit 350 Kubikcentimeter Wasser behandelt; es resultirten, auf gleichen Wassergehalt berechnet, 1,90 Pfd., also Verlust 15,5 Proc. Das Salz enthielt:

Chlorkalium	77,16 Proc.
Kochsalz	4,35 „
schwefelsaures Magnesium	0,35 „
Wasser	18,91 „

oder auf den wasserfreien Zustand berechnet, 95,19 Proc. Chlorkalium. Die Lauge enthielt beim specifischen Gewicht 1,228:

Chlorkalium	11,61 Proc.
Kochsalz	19,17 „
Chlormagnesium . . .	0,12 „
schwefelsaures Magnesium	0,16 „
Summa . .	31,06 Proc.

2) Von dem ursprünglichen Salz wurde eine andere Probe von 4 Pfd. (2 a.) angesetzt mit 520 Kubikcentimeter Wasser, welches ausreichte um das Salz vollständig zu bedecken. Die Temperatur sank auf 12°, war nach $1\frac{1}{2}$ Stunden 15° und am anderen Morgen diejenige der Luft (20°). Es wurden von Neuem 520 K.C. Wasser tropfenweise zugegeben, während die Lauge mit derselben Geschwindigkeit in ein anderes Gefäß abgehebert wurde, welches 3 Pfd. Salz (2 b.) enthielt. Diese zweiten 520 K.C. zeigten gleich nach dem Einlaufen 16°, wurden bald wärmer und hatten beim Ausfluß die Stubentemperatur (21°). Nach dem Ablaufen wog das Salz 2 a. = 2,12 Pfd.; mithin hatten sich 47 Proc. gelöst; es enthielt:

Chlorkalium	75,20
Kochsalz	11,34
schwefelsaures Magnesium .	0,42
Wasser	11,85

oder auf den wasserfreien Zustand berechnet, 85,32 Proc. Chlorkalium.

Das Salz 2 b. wog nach dem Ablaufen, auf gleichen Wassergehalt wie das Rohsalz berechnet, 3,00 Pfd.; es hatte sich also Nichts gelöst; seine Zusammensetzung war:

Chlorkalium	63,47 Proc.
Kochsalz	26,45 „
Chlormagnesium . . .	0,24 „
schwefelsaures Magnesium	0,59 „
Wasser	9,34 „

oder auf den wasserleeren Zustand berechnet, 70,01 Proc. Chlorkalium;

also der gleiche Gehalt wie im Rohsalz, es waren nur Magnesiumsalze gegen Kochsalz ausgetauscht worden.

Die von 2 b. ablaufende Lauge enthielt beim specifischen Gewicht 1,241:

Chlorkalium	8,52 Proc.
Kochsalz	11,70 „
Chlormagnesium . . .	8,22 „
schwefelsaures Magnesium	1,38 „
Summa . .	29,82 Proc.

2,68 Pfd. vom Salz 2 b. wurden mit Lauge 1 b. versetzt. Diese enthielt nach dem Ablaufen beim specifischen Gewicht 1,238:

Chlorkalium	10,22 Proc.
Kochsalz	19,63 „
Chlormagnesium . . .	1,03 „
schwefelsaures Magnesium	0,44 „

3) 3,62 Pfd. Rohsalz wurden mit 650 Kubikcentimeter Wasser behandelt und es bleiben nach dem Ablaufen 2,96 Pfd., mithin gelöst 18,2 Pfd. Das Salz stand, wie auch bei den früheren Versuchen, 12 Stunden mit Wasser zusammen. Das Salz wurde in 4 Zonen von gleicher Höhe getheilt, von oben angefangen A, B, C, D, und enthielt:

	A	B	C	D
Salzmenge in Pfd.	0,65	0,81	0,73	0,71
Chlorkalium	90,61	73,91	62,75	54,41
Kochsalz	0,19	18,34	26,57	28,94
Chlormagnesium	0,16	0,08	0,12	0,67
schwefelsaures Magnesium	0,24	0,33	0,41	0,42
Wasser	8,27	8,35	11,31	15,14

oder auf den Wassergehalt des Rohmateriales berechnet:

	A	B	C	D
Salzmenge in Pfd.	0,63	0,78	0,73	0,74
Chlorkalium	87,62	71,54	62,81	56,91
Kochsalz	0,19	17,75	26,59	30,27
Chlormagnesium	0,16	0,08	0,12	0,70
schwefelsaures Magnesium	0,23	0,32	0,41	0,44
Wasser	11,25	11,25	11,25	11,25

Auf den wasserleeren Zustand berechnet, enthalten die einzelnen Partien an Chlorkalium:

A	B	C	D
98,78 Proc.,	80,64 Proc.,	70,75 Proc.,	64,11 Proc.

Die zugehörige Lauge enthielt beim specifischen Gewicht 1,248:

Chlorkalium	8,85 Proc.
Kochsalz	13,88 „
Chlormagnesium . . .	6,12 „
schwefelsaures Magnesium	0,93 „

4) Es wurden verschiedene Salzmengen 1, 2 und 3 Stunden mit Wasser zusammen und dann ablaufen gelassen.

	Salze			Laugen		
	1 Stunde.	2 Stunden.	3 Stunden.	1 Stunde.	2 Stunden.	3 Stunden.
Angewandtes Salz, Pfd. . . .	3,78	2,37	3,03	—	—	—
resultirendes Salz, Pfd. . . .	2,98	1,98	2,38	—	—	—
angewandtes Wasser, Kub. Centim.	750	460	600	—	—	—
KCl, Proc.	72,27	67,89	71,29	9,63	9,04	10,16
NaCl „	17,92	17,60	18,61	15,28	17,02	13,76
MgCl „	0,28	0,51	0,24	4,07	4,42	5,57
$MgSO^4$ „	0,55	0,45	0,93	0,93	1,06	1,04
Wasser	9,03	14,66	10,06	—	—	—
spec. Gew.	—	—	—	1,242	1,242	1,243

oder auf den Wassergehalt des Rohmateriales berechnet:

	Salze		
	1 Stunde.	2 Stunden.	3 Stunden.
Chlorkalium	70,10	70,21	69,93
Kochsalz	17,38	18,20	18,26
Chlormagnesium	0,27	0,53	0,22
schwefelsaures Magnesium	0,53	0,46	0,91
Wasser	11,25	11,25	11,25

Die aus vorstehenden Versuchen für die große Praxis zu ziehenden Schlüsse sind die folgenden:

1. Geringhaltige Salze lassen sich durch Ausdecken schwerer anreichern als hochprocentige.

2. Das Lösen von Kochsalz geschieht sehr schnell; das Wasser kann schon nach wenigen Stunden wieder abgelassen werden.

3. Die erhaltenen Laugen sind zum weiteren Decken nicht verwendbar.

Die Laugen laufen zur I. Mutterlauge und werden mit ihr concentrirt. Das Salz wird in Flammöfen getrocknet.

Ein gleiches Verfahren wird angewandt beim zweiten Anschuß; er wird einmal gedeckt, dann calcinirt, nur daß hier ein Product von 50 — 60 Proc. Chlorkaliumgehalt resultirt, während das erste mit 80 — 90 Proc. verkauft wird.

Der letzte Anschuß, welcher zumeist aus Carnallit besteht, läßt sich zwar auch auf kaltem Wege zu gute machen, doch ist dieß eine umständliche und etwas schwierige Operation. Einfacher ist es, ihn heiß zu lösen, zur Concentration von 33° Baumé; es schießt dann beim Erkalten Chlorkalium an, während das Chlormagnesium in Lösung bleibt; so wird auch im Großen verfahren.

Wenden wir uns, nachdem wir das Hauptproduct der Staßfurter Industrie, das Chlorkalium, bis zu seiner Fertigstellung verfolgt haben, zurück zu den Abfällen, zunächst zu den Löserückständen.

Das Steinsalz derselben wird, nachdem das Salzmonopol aufgehoben ist, in Stücken oder gemahlen als Viehsalz verkauft; der Kieserit wird geschlämmt und auf Bittersalz, — wie von Grüneberg im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 238 beschrieben — verarbeitet.

Die Fischsalze, in denen das meiste Kalium an Schwefelsäure gebunden, mit schwefelsaurem Magnesium in dem bekannten Doppelsalze vereinigt enthalten ist, werden zusammen mit den im Cooler und den Rinnen ausgeschiedenen niedrigprocentigen Salzen in Flammöfen geglüht, dann in Kaffeemühlen gemahlen und zu Düngezwecken verkauft.

Dieser Theil der Staßfurter Industrie, die Darstellung von Düngsalzen, datirt seinen Aufschwung vom Jahre 1864. In den Vorjahren war diese Verwendung der Kalisalze nicht über das Stadium, wenn auch ausgedehnter Feldversuche hinausgekommen; der gute Ausfall der von Frank angeregten und mit seinen Fabricaten ausgeführten Waldauer Versuche wirkte durchschlagend und seitdem hat sie derart zugenommen, daß im vorletzten Frühjahr die bedeutenderen Etablissements Mühe hatten, allen Aufträgen gerecht zu werden. Wie die ersten Versuche auf Frank's Veranlassung angestellt wurden, so hat er auch das fast ausschließliche Verdienst, dem Düngen mit Kalisalzen die jetzige Ausdehnung gegeben zu haben. Mit Energie faßte er diesen Zweig an und war unermüdlich thätig, durch theoretische und praktische Vorarbeiten, sowie durch Wort und Schrift für die Ausbreitung der Kalidünger zu wirken, die Darstellung zu verbessern und den Bezug nach entfernteren Gegenden durch Erwirkung billiger Bahnfracht zu ermöglichen. Später, als die Sache in Fluß war, kamen auch die anderen Fabriken nach.

Es sey mir gestattet, an dieser Stelle die Nomenclatur der Düngesalze zu berühren. Fast jede Fabrik hat andere Bezeichnungen für die einzelnen Salze, so daß es selbst denjenigen welche mehrere Jahre in der Industrie thätig gewesen sind, schwer wird sich zu orientiren. Die von Frank zuerst gewählten Bezeichnungen sind ganz klar und übersichtlich; nehme man diese allgemein an, oder verständige man sich über eine andere Bezeichnung. Die Landwirthe kennen sich nicht mehr aus, wenn sie die Preiscourante der verschiedenen Fabriken vergleichen, und eine gemeinsame Bezeichnungsweise liegt ja in hohem Grade im Interesse der Producenten.

Die letzte Lauge nun ist das Rohmaterial der Bromfabrication. Dieselbe wurde von Frank[49] im Frühjahr 1865 begonnen und wird bisher noch ausschließlich von ihm betrieben, da die in späteren Jahren von Vorster und Grüneberg und von anderen Firmen zur Einführung dieser Fabrication gemachten Versuche ohne Resultat geblieben sind. Die Gewinnung des Broms ist, wenn auch der Theorie nach einfach, durch die mannichfachen Modificationen bezüglich Zusatz von Säuren, anzuwendenden Dampfdruckes ꝛc., welche die wechselnde Zusammensetzung der Laugen erfordert, und durch die vielen praktischen Handgriffe welche nöthig sind um die Gesundheit der Arbeiter vor der Einwirkung der schädlichen Bromdämpfe zu schützen, eine ziemlich schwierige; eine Besprechung dieser Details würde hier zu weit führen.

Zur Destillation des Broms werden von Frank große Sandsteinapparate eigener Construction benutzt, in welchen die Laugen mit Säuren und Braunstein durch ein offenes Dampfrohr erhitzt werden. Das überdestillirende Brom wird in Blei- oder Thonschlangen gekühlt und kommt flüssig in vorgelegte Woulf'sche Flaschen, von denen die erste Wasser enthält, die zweite und dritte aber Aetzalkalien. Zur weiteren Reinigung wird es aus Glasretorten nochmals umdestillirt resp. fractionirt, und kommt so in vorzüglicher, absolut jodfreier Qualität in den Handel.

Was in letzter Lauge nicht auf Brom verarbeitet wird, wird in Salpeterkesseln über freiem Feuer bis zum gelinden Schmelzen concentrirt und dann in Blöcke gegossen mit einem Gehalt von 55 Proc. Chlormagnesium verkauft; es geht meist nach England und findet dort in Baumwollspinnereien Verwerthung.

Die Staßfurter Industrie ist somit auf dem Punkt angekommen, alle ihre Producte zu verwerthen. Während die Verwendung von Chlorkalium zu Salpeter und Potasche, sowie schwefelsaurem Kalium limitirt

[49] Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, März 1869.

iſt, gewähren die Düngſalze wegen ihrer ſteigenden Verwendung Garantie für genügenden Abſatz und lohnende Fabrication.

Ich habe noch Einiges über die bei den beſchriebenen Verſuchen angewandten Methoden zu ſagen. Die Salze wurden, mit Ausnahme derjenigen von den Deckverſuchen, zwiſchen Ziegelſteinen von der Hauptmenge der adhärirenden Lauge befreit.

Die analytiſchen Beſtimmungen anlangend, ſind die von Schwefelſäure und Magneſia in der bekannten Weiſe vorgenommen worden. Das Chlor wurde maaßanalytiſch mit $^1/_{10}$ Normalſilberlöſung und chromſaurem Kali als Gegentiter beſtimmt. Das Kali wurde als Kaliumplatinchlorid in der Art beſtimmt, daß man die Löſung mit ſo viel Platinchlorid verſetzte, daß alles Kochſalz in Natriumplatinchlorid verwandelt wurde; darauf wurde eingedampft und mit Waſſer mehrmals aufgenommen, bis alle freie Säure verdampft war, und zuletzt wurde ſo weit eingedampft, daß die Maſſe beim Erkalten erſtarrte. Die wenig Magneſiumſalze enthaltenden Objecte wurden darauf mit 80grädigem Alkohol ausgewaſchen; diejenigen mit viel Magneſiumſalzen wurden noch vorſichtiger verdampft, ſo daß beim Erkalten eben Alles kryſtalliſirte, dann mit einer geſättigten Löſung von Kaliumplatinchlorid ausgewaſchen und zuletzt noch 1 — 2 Filterfüllungen 60grädigen Alkohols gegeben.

Wenn dieſe beiden Methoden auch keine haarſcharfen Reſultate lieferten, ſo waren ſie doch für den vorliegenden Zweck ausreichend genau, und durch die Ueberfülle des analytiſchen Materiales geboten.

Bahrendorf bei Altenweddingen, im December 1871.

LIII.

Ueber die quantitative Beſtimmung des im Roheiſen, Stabeiſen und Stahl enthaltenen Siliciums auf trockenem Wege; von Bouſſingault.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXII p. 457; April 1871.

Mit einer Abbildung.

Der Stahl enthält in der Regel Silicium; dieß iſt eine ſeit vielen Jahren feſtſtehende Thatſache,[50] daß aber dieſes Metalloid wie kürzlich

[50] Bouſſingault, über die Verbindung des Siliciums mit dem Platin. — Derſelbe, über das Vorkommen des Siliciums im Stahle. (In den Annales de Chimie et de Physique, 2. série, 1818.)

behauptet wurde, auf die Eigenſchaften des Stahles einen günſtigen Einfluß ausübt, iſt ſehr zweifelhaft, denn es iſt erwieſen, daß die geſchätzteſten Stahlſorten nur ſehr geringe Mengen davon enthalten und es liegt aller Grund zu der Annahme vor, daß das Silicium, wie der Schwefel, wie der Phosphor, bei der Stahlerzeugung eher ſchädlich als nützlich iſt. Da dieſe Frage definitiv nur durch die chemiſche Analyſe zu löſen iſt, ſo ſind Methoden zur genauen Beſtimmung des mit dem Eiſen verbundenen Siliciums in dieſer Beziehung von Wichtigkeit.

Das gebräuchlichſte Verfahren zur quantitativen Beſtimmung des im Roheiſen, Stabeiſen und Stahle enthaltenen Siliciums beſteht darin, dieſelben in Salzſäure zu löſen und zur Höheroxydation des erhaltenen Chlorürs die Löſung mit Salpeterſäure oder chlorſaurem Kali zu verſetzen. Die ſaure Löſung wird dann zur Trockne verdampft, der Rückſtand wird mäßig erhitzt und dann in verdünnter Salzſäure aufgenommen, wobei die Kieſelſäure zurückbleibt.

Bei einem anderen Verfahren, welches Damour in meinem Laboratorium anwandte, wird das Roheiſen durch Salpeterſäure oxydirt; das Silicium, der gebundene Kohlenſtoff und der Graphit werden verbrannt. Der beim Abdampfen der ſalpeterſauren Löſung erhaltene Rückſtand wird bis zum beginnenden Rothglühen erhitzt, dann mit verdünnter Schwefelſäure behandelt und dieſe Löſung durch Abdampfen concentrirt, bis weiße Dämpfe erſcheinen. Man verdünnt hierauf mit Waſſer, und bringt die unlöslich gewordene Kieſelſäure auf ein Filter.

Das Verfahren zur Beſtimmung des mit dem Eiſen verbundenen Siliciums durch Behandlung des Metalles mit Jod oder Brom iſt ſo langwierig und complicirt, daß es ſchwerlich brauchbare Reſultate geben kann; wenigſtens habe ich es ohne Erfolg verſucht.

Wenn man bei einem hinlänglich ſiliciumreichen Roheiſen einige Centigramme Kieſelſäure gewinnt, ſo führt die Behandlung mit Säuren zu einer befriedigenden quantitativen Beſtimmung; anders iſt es aber, wenn das Gewicht der geſammelten Kieſelſäure nur einige Milligramme beträgt; man muß ſich dann die Frage ſtellen, ob dieſe Kieſelſäure wirklich von dem an das Metall gebundenen Silicium herrührt, ob ſie nicht durch die als Löſungsmittel benutzte Säure zugeführt oder von den zur Behandlung mit dieſer Säure angewendeten Gefäßen geliefert wurde. Da ich bei der vorliegenden Unterſuchung zu ermitteln hatte, ob der Kohlenſtoff in den feinen Stahlſorten von ſehr geringen Mengen Silicium begleitet iſt, ſo konnte ich nicht daran denken, den naſſen Weg anzuwenden; ich zog den trockenen Weg vor.

Der Stahl wird bei Rothgluth successiv der Einwirkung zweier Gase unterworfen: der atmosphärischen Luft, um Eisen, Kohlenstoff und Silicium zu verbrennen; dann trockenem Salzsäuregas, um das Metall in Chlorür umzuwandeln und als solches auszuziehen. Somit umfaßt das Verfahren zwei Stadien. Will man die Probe gleichzeitig oxydiren und chloriren, indem man über den zum Rothglühen erhitzten Stahl einen Strom von mit Luft gemischtem Salzsäuregas leitet, so erhält man niemals die ganze, dem Siliciumgehalte entsprechende Kieselsäuremenge, und häufig gar keine Kieselsäure. Dieß rührt daher, daß die Chlorirung des Eisens weit rascher erfolgt als die Oxydation, und daß das mit dem Eisen verbundene Silicium sich in Chlorsilicium umwandelt, wenn es von dem Salzsäuregas erreicht wird bevor es oxydirt wurde.

Ich gehe nun zur Beschreibung meines Verfahrens zur quantitativen Bestimmung des im Eisen und Stahl enthaltenen Siliciums über.

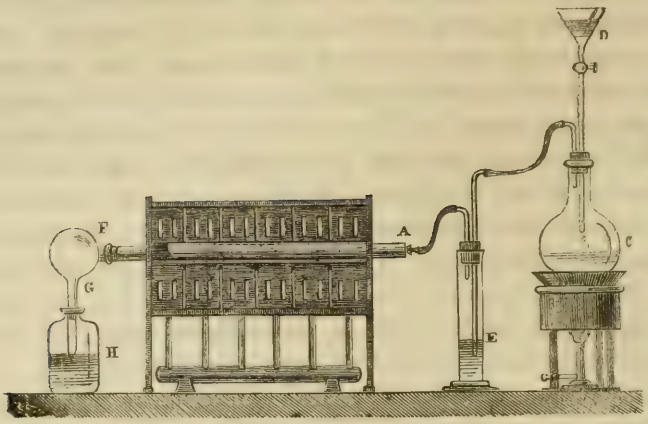
Oxydation.

Das Metall wird in Form von Feilspänen oder von dünnen, mittelst der Bohrklinge oder der Hobelmaschine hergestellten Spänen in einem Platinschiffchen unter die Muffel eines Probirofens gebracht; die Verbrennung findet bei der Kupellirtemperatur statt; nach zwei bis drei Stunden ist das Eisen in das den Hammerschlag bildende Oxydoxydul übergegangen; diese Operation beansprucht also ziemlich lange Zeit, erfordert aber gar keine Ueberwachung. Man kann unter einer Muffel mehrere Verbrennungen gleichzeitig ausführen. Da das dem Hammerschlag oder Glühspan entsprechende Oxyd $= 4\,FeO, Fe^2O^3$, so müßte 1 Metall 33 Sauerstoff aufnehmen. Die Gewichtszunahme beträgt gewöhnlich für 1 Grm. 35 bis 36, weil eine gewisse Menge Oxyd (Fe^2O^3) erzeugt wird.

Chlorirung.

Um die Kieselsäure vom Eisenoxyd zu trennen, wird das Schiffchen in ein auf einem Gasroste liegendes Platinrohr geschoben; dann wird ein langsamer und continuirlicher Strom von trockenem Salzsäuregas darüber geleitet.

Der Apparat besteht in einem Platinrohr, welches an seinem Ende A mit einer Vorrichtung zur Entwickelung von Salzsäuregas communicirt, nämlich einem auf einem Sandbade stehenden Kolben C, welcher Stücke von geschmolzenem Kochsalze enthält; auf letztere läßt man mittelst des Hahntrichters D allmählich concentrirte Schwefelsäure fließen. Das aus dem Kolben C abziehende Salzsäuregas tritt durch eine im Glascylinder E



enthaltene Schicht Schwefelsäure, bevor es in das in Rothgluth erhaltene Platinrohr gelangt. Mit dem Ende F des Platinrohres ist mittelst eines Kautschukmuffes ein Kolben verbunden, dessen eine, längere, zu einer feinen Spitze ausgezogene Tubulatur G einige Millimeter tief in das in der Flasche H enthaltene Wasser taucht. Die Entwickelung des Salzsäuregases wird durch allmähliches Nachgießen von Schwefelsäure in den Trichter D und durch gehöriges Stellen des Trichterhahnes (so daß die Säure tropfenweise ausfließt), sowie durch Erhitzen oder Erkaltenlassen des Kolbens C regulirt.

Das gebildete Eisenchlorür (welches mit Eisenchlorid gemischt ist) wird nach F zu verflüchtigt, und da das Platinrohr nur in der Zone erhitzt wird, welche das das Eisenoxyd enthaltende Schiffchen einnimmt, so condensirt sich das Salz in dem nicht erhitzten Theile des Rohres. Sieht man quer durch den Kolben G, so kann man den Vorgang in den durch das Glühen erhellten Theilen des Rohres beobachten.

Zunächst bemerkt man die Dämpfe des Eisenchlorürs; das Licht nimmt um so mehr ab, je dichter diese werden; schließlich wird es durch ein Netz von Krystallnadeln vollständig abgeschnitten und es kann dabei sogar eine Verstopfung eintreten, zu deren Beseitigung man das Rohr erhitzt, um das Chlorür in den Kolben G zu treiben, wo es durch das in der Flasche H enthaltene Wasser gelöst wird.

Wenn man die Operation für beendigt hält, zieht man das Schiffchen aus dem Platinrohr heraus, schiebt es aber sogleich wieder in dasselbe hinein, wenn man Oxydpünktchen wahrnimmt, welche der Chlorirung entgangen sind.

Die im Schiffchen zurückgebliebene Kieselsäure ist vollkommen weiß, außerordentlich zertheilt und hat gewöhnlich die Form des aus der Muffel genommenen Oxydes; stammt diese Kieselsäure z. B. von einem zur Spirale gerollten Eisendraht her, so wird sie diese Spirale repräsentiren. Wegen der Feinheit dieser Kieselsäure ist es nothwendig, die Geschwindigkeit des Salzsäuregas-Stromes während der Chlorirung zu mäßigen. Das die Kieselsäure enthaltende Platinschiffchen wird behufs des Wägens in ein Glasetui gebracht. [51] Von der Reinheit der Kieselsäure überzeugt man sich, indem man sie im Schiffchen mit Flußsäure übergießt, welche mit einem Tropfen Schwefelsäure versetzt ist. Bei meinen sämmtlichen Bestimmungen des Siliciums in Stabeisen und Stahl, verschwand die Kieselsäure durch diese Behandlung. Manche Roheisensorten geben aber eine Kieselsäure welche geringe Mengen von anderen erdigen Substanzen enthält, die wahrscheinlich von Spuren dem Metalle beigemischter Schlacke herrühren; denn hinsichtlich der Thonerde, des Kalkes und der Magnesia glaube ich nicht, daß man sie der Gegenwart ihrer respectiven Metalle im Roheisen zuschreiben kann. Im Roheisen, ja selbst im Wootzstahl habe ich nämlich noch nie Aluminium auffinden können.

Um sich vom Vorhandenseyn der Schlacken in gekohltem Eisen zu überzeugen, braucht man nur trockenes Salzsäuregas auf das zum Rothglühen erhitzte Metall einwirken zu lassen, ohne letzteres vorher zu oxydiren. Dadurch wird das Eisen mit dem gebundenen Silicium sublimirt und weggeführt, während die Schlacke mit Kohlenstoff und mit Graphit gemengt im Schiffchen zurückbleibt; es ist damit vielleicht ein Mittel gegeben, in einem Roheisen die Kieselsäure zu bestimmen, welche von dem mit dem Eisen verbundenen Silicium herrührt.

So gaben 2 Grm. Cementstahl und 2 Grm. aus Roheisen von Ria zu Unieux gepuddeltes Stabeisen, in einem Strome von trockenem Salzsäuregas zum lebhaften Rothglühen erhitzt, keine Spur von feuerbeständigem Rückstande. Ich schloß daraus, daß weder der Stahl, noch das Stabeisen Schlacke eingeschlossen enthielten; sämmtliches Silicium, über dessen quantitative Bestimmung ich später berichten werde, war als Chlorsilicium ausgeschieden worden.

Dagegen hinterließ 1 Grm. Roheisen geringer Qualität, von einer Hütte im Mosel-Departement, 0,09 Grm. Schlacke, welche Kieselsäure enthielt, die im Metall sicherlich nicht als Silicium zugegen gewesen war.

---

51 Die Abbildung dieses Etuis enthält des Verfassers Abhandlung über die Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stahl und Stabeisen; im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 25.

Siliciumbeſtimmungen.

	Menge des verbrannten Eiſens	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieſelſäure	Siliciumgehalt
	Schwediſches Stangeneiſen.			
I.	1 Grm.	1,32 Grm.	0,0035 Grm.	0,00164 Grm.
II.	1 „	1,34 „	0,0040 „	0,00187 „
	Stabeiſen, zu Unieux aus Roheiſen von Ria (Oſt-Pyrenäen-Depmt. gepuddelt.			
I.	1 Grm.	1,40 Grm.	0,0020 Grm.	0,00093 Grm.
II.	2 „	2,86 „	0,0038 „	0,00180 „
	Krempeleiſen (Kratzendraht).			
	1 Grm.	1,32 Grm.	0,0040 Grm.	0,00190 Grm.
	Sehr feiner Eiſendraht, ſogen. Blumenmacherdraht (fil de fer des fleuristes).			
	1 Grm.	1,32 Grm.	0,0050 Grm.	0,00230 Grm.

Die Kieſelſäure hatte das fadenartige Anſehen des unter der Muffel verbrannten Drahtes beibehalten.

Gußſtahlzain von Unieux (Loire-Deptm.) mit Glockenmarke.

Dieß iſt ein Product von vorzüglicher Qualität zur Werkzeugfabrication.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieſelſäure	Siliciumgehalt
1 Grm.	1.38 Grm.	0,0015 Grm.	0,0007 Grm.

Somit enthält dieſer im Handel einen großen Ruf beſitzende Werkzeugſtahl nicht einmal ein ganzes Tauſendtel Silicium; der Gehalt an gebundenem Kohlenſtoff beträgt in der Regel 0,010.

Ausgereckter und zweimal cementirter Gußſtahl.

Dieſes Product zeigt große, wellenförmige Facetten von glänzendem Silberweiß.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieſelſäure	Siliciumgehalt
1 Grm.	1,36 Grm.	0,0095 Grm.	0,0044 Grm.

Die Kieſelſäure verſchwand durch Einwirkung der Flußſäure. In dieſem Stahle war vorher die Menge des gebundenen Kohlenſtoffes zu 0,0113, die des Graphites zu 0,0053 beſtimmt worden.

In China fabricirter Stahl.

Zu Barren von 2 Centimeter Seite verſchmiedet, ziemlich weich; von ſehr ordinärer Qualität.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
2 Grm.	2,675 Grm.	0,0045 Grm.	
Bei der Behandlung mit Flußsäure wurde ein Rückstand gefunden von		0,0015 Grm.	
Menge der verschwundenen Kieselsäure . . .		0,0030 Grm.	0,0014 Grm.
Siliciumgehalt von 1 Grm. Stahl			0,0007 „
Gefundene Menge des gebundenen Kohlenstoffes			0,0065 „

Weicher Stahl von Unieux, zur Fabrication von Gewehrläufen.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
1 Grm.	1,345 Grm.	0,0020 Grm.	0,00093 Grm.
Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wurde bestimmt zu . .			0,0450 Grm.

Nach dem Schmieden hatte dieser Stahl ein specifisches Gewicht von 7,887 bis 7,897.

Ausgereckter Gußstahl für Wagenfedern.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
1,5 Grm.	2,04 Grm.	0,003 Grm.	0,00140 Grm.
Auf 1 Grm. Stahl berechnet			0,00094 „
An gebundenem Kohlenstoff wurden gefunden			0,00900 „

Ausgereckter Gußstahl von Krupp.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
1 Grm.	1,22 Grm.	0,0095 Grm.	0,0044 Grm.

Ausgereckter Gußstahl von Unieux, wolframhaltig.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
1 Grm.	1,39 Grm.	0,0020 Grm.	0,00093 Grm.
An gebundenem Kohlenstoff wurden gefunden			0,00960 „

Damour hat den Siliciumgehalt dieses Wolframstahles auf nassem Wege bestimmt; er oxydirte 1 Grm. durch Salpetersäure, löste das Oxyd in mit Wasser verdünnter Schwefelsäure, verdampfte die saure Lösung bis zum Erscheinen weißer Dämpfe und verdünnte dann mit Wasser.

Die unlöslich gemachte Kieselsäure wurde auf ein doppeltes Filter gebracht und ausgewaschen, dann geglüht. Damour erhielt:

Kieselsäure und Filterasche .	0,005 Grm.
Filterasche	0,002 „
Kieselsäure	0,003 Grm. = Silicium 0,0014 Grm.

Die Kieselsäure war rosenroth gefärbt, ein Anzeichen der Gegenwart einer geringen Menge Eisenoxyd.

Uhrfederſtahl.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieſelſäure	Siliciumgehalt
1,051 Grm.	1,434 Grm.	0,0010 Grm.	0,00047 Grm.
Auf 1 Grm. berechnet			0,00044 „
An Kohlenſtoff wurde gefunden			0,01090 „

Bei dieſem Verſuche wurde der Strom von Salzſäuregas nicht über die 1,434 Grm. Oxyd aus der Muffel gerichtet, ſondern über das Eiſen von der Reduction dieſes Oxydes, welches die vom Silicium herrührende Kieſelſäure enthielt, deren Menge 0,001 Grm. betrug. Dieſes Verfahren war in der Hoffnung eingeſchlagen worden, den Kohlenſtoffgehalt eines Stahles durch die Verbrennung bei der Beſtimmung des Siliciums ermitteln zu können.

So wurden 1,051 Grm. Uhrfederſtahl verbrannt und das Oxyd in demſelben Schiffchen worin die Verbrennung ſtattfand, durch Waſſerſtoffgas reducirt.

Das reducirte Eiſen + Kieſelſäure wog	1,04000 Grm.
Das Eiſen + Silicium + Kohlenſtoff wog	1,05100 „
Verluſt	0,01100 „
Vom Silicium aufgenommener Sauerſtoff	0,00053 „
Verluſt, vom Kohlenſtoff herrührend . .	0,01153 „
Kohlenſtoffgehalt, auf die Einheit berechnet	0,01097 „

eine Zahl welche von der durch die directe Beſtimmung des Kohlenſtoffes erhaltenen nicht abweicht.

Dieſes Verfahren zur Beſtimmung des Kohlenſtoffes durch Differenz dürfte übrigens nur bei feinen Stahlſorten anwendbar ſeyn, bei welchen bloß Eiſen, Kohlenſtoff und Silicium in Betracht kommen, da der Phosphor und Schwefel vernachläſſigt werden können.

Indiſcher ſogen. Wootzſtahl.

Den Wootzſtahl erhält man nach Dr. Buchanan durch eine Cementation in demſelben Tiegel welcher zum Schmelzen dient. Zu kleinen Stücken zerſchrotenes Stabeiſen wird mit $^1/_{10}$ trockenem Holze in den Tiegel gepackt; das Gemenge wird mit grünem Laube bedeckt und der Tiegel mit einem Thonpfropfen verſchloſſen. Der Proceß beſteht alſo in einer Schmelzung des metalliſchen Eiſens mit $^1/_{20}$ Holzkohle. Man läßt die geſchmolzenen Stahlklumpen in den Tiegeln erkalten; um ſie auszurecken, erhitzt man ſie in einem Kohlenfeuer, welches eine Hitze gibt, die etwas unter der Schmelztemperatur liegt, indem man den Wind auf

das Metall richtet; es ist dieß ein Affiniren, ein Entkohlen. Das Ausrecken unter dem Hammer geschieht bei Dunkelrothgluth.

In England (von H. Percy) ausgeführte Analysen zweier Proben von zu Stäben ausgerecktem Wootzstahl gaben:

	I.	II.
Gebundener Kohlenstoff .	1,333	1,340
Graphit	0,312	—
Silicium	0,045	0,042
Schwefel	0,181	0,170
Arsen	0,037	0,036
Eisen, durch Differenz .	98,092	—
	100,000	

Diese Analysen weisen kein Aluminium nach, welches Faraday im Wootzstahle (0,013 und 0,07 Procent) gefunden haben will. Auch Karsten hat in indischem Wootz kein Aluminium gefunden.

I. Wootzstahl aus der Sammlung der Pariser Bergschule. — Die vom Generalinspector der französischen Bergwerke, Hrn. Gruner, mir anvertraute Probe bildet einen Klumpen der das Ansehen eines sehr reinen Gußstahles hat: auf dem Bruche erscheint er körnig mit kleinen Facetten, ohne Blasen, mit einer schwachen Vertiefung in der Mitte.

	Menge des verbrannten Stahles	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
I.	1,5 Grm.	1,97 Grm.	0,0020 Grm.	0,00093 Grm.
II.	1,5 „	1,97 „	0,0020 „	0,00093 „

Die Kieselsäure von beiden Operationen war weiß und von großer Zartheit.

Auf 1 Grm. Stahl berechnet, Silicium . . .	0,00062 Grm.
an gebundenem Kohlenstoff wurde gefunden .	0,01670 „
an Graphit	0,00350 „

Die bei den zwei Operationen erhaltene Kieselsäure (0,004 Grm.) hinterließ nach der Behandlung mit wässeriger Flußsäure keinen Rückstand. Diese Reinheit der im Platinschiffchen (nach dem Chloriren des Eisens durch das Salzsäuregas) zurückgebliebenen Kieselsäure zeigte sich in der Regel bei den Siliciumbestimmungen. Ich war von dieser Erscheinung um so mehr überrascht, als mehrere der untersuchten Eisen- und Stahlsorten geringe Antheile von Phosphor enthielten. Ich erwartete in der That, in der gesammelten Kieselsäure Spuren von Eisenoxyd, mit Phosphorsäure verbunden, oder doch mindestens Spuren von Phos-

phorsäure zu finden, falls das Salzsäuregas das im Phosphate enthaltene Eisen chlorirt hätte. Dieß war jedoch nicht der Fall; die Kieselsäure war rein, da sie unter dem Einflusse von Flußsäure verschwand, ohne die geringste Spur von Eisenoxyd oder Phosphorsäure zurückzulassen. Ich sah mich daher veranlaßt, den Phosphor in dem vom Salzsäuregas-Strome fortgeführten Eisenchlorür aufzusuchen, was ich bei Gelegenheit der Bestimmung des Siliciums im Wootzstahle that.

Zu diesem Zwecke wurde sämmtliches im Platinrohr entstandene Eisenchlorür in 200 Kubikcentimeter Wasser aufgefangen, welche in der Flasche H enthalten waren. In der stark sauren Flüssigkeit brachte salpetersaures Ceroxyd-Ammoniak einen gelatinösen Niederschlag hervor, durch welchen die Gegenwart von Phosphorsäure, die vom Salzsäuregas-Strome mitgerissen worden war, auf das Bestimmteste nachgewiesen wurde.

Die Reinheit der im Platinschiffchen gefundenen Kieselsäure gestattet mit aller Sicherheit auf die Abwesenheit von Aluminium in dem untersuchten Wootzstahl zu schließen; denn durch das Glühen des Stahles in der Muffel wird der Kohlenstoff eliminirt; das Silicium, das Eisen und die mit dem Eisen verbundenen Metalle werden in feuerbeständige Oxyde verwandelt; das Aluminium, falls solches vorhanden wäre, würde in Thonerde umgewandelt. Wenn man dann über dieses Oxydgemenge bei der Rothglühhitze einen Strom von trockenem Salzsäuregas leiten würde, so bliebe die Thonerde mit der Kieselsäure zurück. [52]

II. Von Peligot eingesendeter Wootzstahl. — Diese Probe ist ein homogener Regulus von 380 Grammen Gewicht; dem Korne, dem Bruche nach zu urtheilen, ist sie ein sehr reiner Stahl; es gelang aber sehr geschickten Arbeitern nicht, denselben zu schmieden.

Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
1,5 Grm.	2,05 Grm.	0,0025 Grm.	0,0017 Grm.

In 1,5 Grm. Stahl wurde an gebundenem Kohlenstoff gefunden 0,00225 Grm.
Graphit wurde nicht gefunden.

In dem während der Bestimmung des Siliciums gesammelten Eisenchlorür zeigte das (von H. Sainte-Claire Deville und Damour eingeführte) Ceroxyd-Reagens eine sehr geringe Menge von Phosphorsäure an.

Für die Zusammensetzung des Wootzstahles erhielt man:

---

[52] C. Rammelsberg untersuchte abgehauene Stücke einer ausgeschmiedeten Stange von Wootz, welche die Sammlung der königl. Gewerbeakademie in Berlin bewahrt und die durch ein Certificat der ostindischen Compagnie als ächt bezeichnet ist; dieser Wootz enthält keine Spur Aluminium. Man s. seine Mittheilung im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 517.

	I.	II.
Gebundener Kohlenstoff . .	0,0167	0,0150
Graphit	0,0035	—
Silicium	0,0006	0,0008
Aluminium	0,0000	0,0000
Phosphor	Spuren	Spuren
Schwefel	„	„
Eisen, durch Differenz . . .	0,9792	0,9842
	1,0000	1,0000

Auf einen Mangangehalt wurde der Wootzstahl nicht untersucht.

Graues Roheisen von Ria (Ost-Pyrenäen-Deptm.).

	Menge des verbrannten Stahles	Menge des erhaltenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
I.	2 Grm.	2,72 Grm.	0,060 Grm.	0,0280 Grm.
Auf 1 Grm. Roheisen berechnet				0,0140 Grm.
II.	2,5 Grm.	3,40 Grm.	0,064 Grm.	
Auf 1 Grm. Roheisen berechnet				0,0120 Grm.

Die Kieselsäure verschwand durch Einwirkung der Flußsäure.

Weißes Roheisen von Ria.
Großblätterig, manganhaltig.

	Menge des verbrannten Stahles	Menge des entstandenen Oxydes	Erhaltene Kieselsäure	Siliciumgehalt
I.	1 Grm.	1,34 Grm.	0,0070 Grm.	0,0033 Grm.
II.	1 „	1,34 „	0,0075 „	0,0035 „
III.	1 „	1,31 „	0,0065 „	0,0031 „
	3 Grm.		0,0210 Grm.	0,0099 Grm.
Auf 1 Grm. Roheisen berechnet, im Durchschnitt				0,0033 Grm.

Die sehr weiße Kieselsäure verschwand durch Einwirkung der Flußsäure.

Die Reinheit der Kieselsäure, welche durch das bei diesen Untersuchungen angewendete Verfahren auf trockenem Wege erhalten wurde, macht es sehr wahrscheinlich, daß der Phosphor, wie bereits von mir bemerkt wurde, mit dem Eisenchlorür fortgeführt wird. Ich glaubte mich versichern zu müssen daß dieß wirklich der Fall ist, indem ich untersuchte wie sich das zum Rothglühen erhitzte phosphorsaure Eisenoxyd zu einem Strome von trockenem Salzsäuregas verhält. Von den vielen zu diesem Zwecke ausgeführten Versuchen will ich einige mittheilen.

1) Ich stellte mir durch Fällung einer verdünnten Eisenchloridlösung mittelst phosphorsauren Natrons phosphorsaures Eisenoxyd dar; der gelatinöse Niederschlag wurde mit vielem Wasser ausgesüßt, im Trockenschranke getrocknet und dann zum Rothglühen erhitzt.

Ich brachte in ein Platinschiffchen ein Gemenge von:

phosphorsaurem Eisenoxyd . . . 0,2 Grm.
Eisenoxyduloxyd (Hammerschlag) . . 1,5 „

Nachdem das Schiffchen in ein Platinrohr eingeführt war, erhitzte ich letzteres zum lebhaften Rothglühen und leitete einen Strom von trockenem Salzsäuregas hindurch.

Nach zwei Stunden schien das Schiffchen leer geworden zu seyn; es enthielt jedoch einige glasartige Kügelchen, die sich als phosphorsaures Natron mit einem geringen Kieselsäuregehalte erwiesen, welches sehr wahrscheinlich von einem nicht ausgewaschenen Reste des zur Fällung des Eisens benutzten Phosphorsäuresalzes herrührte. Man fand in der That, daß das angewendete phosphorsaure Eisenoxyd nicht natronfrei war; so schwer, wenn nicht unmöglich ist es, einen gallertartigen Niederschlag vollständig auszuwaschen. Die Phosphorsäure des phosphorsauren Eisenoxydes wurde in der, in der Flasche H gesammelten sauren Lösung des Eisenchlorürs wiedergefunden.

2) Um die Störung durch das phosphorsaure Natron zu vermeiden, welches in dem mittelst doppelter Zersetzung dargestellten phosphorsauren Eisenoxyd zurückgehalten war, untersuchte ich die Wirkung des Salzsäuregas-Stromes auf ein natürliches phosphorsaures Eisen, den Vivianit, in schönen durchsichtigen Krystallen von bläulicher Farbe. Dieses Mineral besteht aus:

Phosphorsäure . .	28,3
Eisenoxydul . . .	42,0
Wasser	28,0
Thon (beigemengt) .	1,7
	100,0

0,1 Grm. pulverisirten Vivianits wurde in ein Platinschiffchen gebracht und dieses in ein Platinrohr eingeschoben. Das Rohr wurde zum Rothglühen erhitzt und ein Strom von trockenem Salzsäuregas durchgeleitet. Nach einer Stunde war der Vivianit bis auf eine geringe Menge erdiger Gangart, welche weder Eisen noch Phosphorsäure enthielt, verschwunden. Die Säure des Vivianits fand sich bei dem Eisenchlorür, welches ich in das Wasser der Flasche H getrieben hatte.

Das phosphorsaure Eisen wird also bei der Rothglühhitze durch trockenes Salzsäuregas zersetzt, und die Phosphorsäure von dem entstandenen Eisenchlorür mitgerissen.

Aus dieser Thatsache folgt, daß wenn man das durch Verbrennung von Stahl oder Roheisen erhaltene Eisenoxyd (zur Trennung der Kieselsäure) bei hoher Temperatur der Einwirkung eines Stromes von trockenem Salzsäuregas unterwirft, der vorhandene Phosphor gleichzeitig mit dem Metalle eliminirt wird.

Ich will die im Laufe dieser Untersuchungen ausgeführten Siliciumbestimmungen hier zusammenstellen:

	Silicium.
Schwedisches Eisen, 1. Probe	0,00164
„ „ 2. Probe	0,00187
Puddeleisen von Unieux, 1. Probe . . .	0,00093
„ „ „ 2. Probe . . .	0,00090
Kratzendraht	0,00190
Blumenmacherdraht	0,00230
Gußstahl mit Glockenmarke	0,00070
Cementirter Gußstahl	0,00440
Chinesischer Stahl	0,00070
Weicher Gußstahl von Unieux	0,00093
Gußstahl für Wagenfedern	0,00094
Krupp'scher Gußstahl, ausgereckt . . .	0,00440
Wolframgußstahl	0,00093
Uhrfederstahl	0,00044
Wootzstahl	0,00062
Deßgleichen	0,00078
Graues Roheisen von Ria, 1. Probe . .	0,0140
„ „ „ „ 2. Probe . .	0,0120
Weißes Roheisen von Ria, 1. Probe . .	0,0033
„ „ „ „ 2. Probe . .	0,0035
„ „ „ „ 3. Probe . .	0,0031

LIV.

Anwendung des Schwefels beim Rösten der Silbererze in dem Stetefeldt-Ofen; von G. Küstel.

In jenen Zeiten, wo die Röstung der Silbererze zu Freiberg behufs der Faß-Amalgamation noch im Gange war, wurden höchst sorgfältige Versuche darüber angestellt, welcher Schwefelgehalt in den Erzen vorhanden seyn müsse, um so viel Schwefelsäure zu bilden, als nöthig, die erforderliche Quantität Kochsalz zu zersetzen und das höchste Silberausbringen auf vortheilhaftestem Wege zu erlangen. Der erforderliche Bedarf an Schwefel oder Schwefeleisen wurde endlich dahin festgestellt, daß nicht weniger als 25 Proc. nothwendig seyen, was 265 Pfd. Schwefel auf eine Tonne Erz ausmacht. Im Falle das Erz nicht Schwefelkies genug enthält, um der erforderlichen Quantität Schwefel zu entsprechen, ist davon noch das Fehlende zuzusetzen. Da aber der Schwefelkies nicht überall zu geringen Preisen erlangt werden konnte, so wurden Versuche

angestellt, ein Substitut aufzufinden, welches hinreichend Schwefel oder Schwefelsäure enthält. Die wohlfeilste Substanz wurde in dem Eisenvitriol aufgefunden, von welchem 50 Pfd. zu einer Tonne Erz nöthig erachtet wurden, nachdem 41,79 Proc. Wasser durch vorläufige Calcination daraus ausgetrieben waren; diese 50 Pfd. enthielten 26½ Pfund Schwefelsäure.

Es wurde ermittelt, daß die directe Anwendung von Schwefel in den Reverberir-Röstöfen nicht zweckmäßig ist. Wenn das Erz vor dem Laden des Ofens damit gemischt wird, brennt der Schwefel schon bei einer Temperatur, welche zu niedrig ist, um schwefelsaure Salze zu bilden, und ist dieses doch die erste unumgängliche Bedingung für die in dem Reverberirofen zu behandelnden Silbererze. Diese Zeit und Brennmaterial consumirende Bedingung fällt aber beim Stetefeldt-Ofen[53] hinweg, weil dieser auf besonderem Wege die Erztheilchen mit der Hitze und den Gasen in Berührung bringt. Die gebildete schweflige Säure, von Schwefelmetallen (oder aus irgend einer anderen Quelle) herrührend, wird, wenn sie mit Erztheilchen und Sauerstoff in Berührung kommt, dann zu Schwefelsäure und wirkt direct auf das Salz ein. Es ist nicht unwesentlich, ob diese schweflige Säure innerhalb oder außerhalb des Ofens erzeugt wird; es scheint bei weitem vortheilhafter zu seyn, dieses Gas außerhalb des Ofens zu produciren und dasselbe dem Ofen unter den Feuerungsstätten zuzuführen, wobei es ganz vollständig zur Ausnutzung kommt, indem es beim Aufsteigen durch die niederfallenden Partien des glühenden Erzes zieht. Wie groß die Verschwendung an Schwefel ist, welche in den gewöhnlichen Reverberiröfen stattfindet, kann aus dem hohen Bedarf von 265 Pfund zu einer Tonne Erz ersehen werden. Silberhaltige Arsenikkiese, die keinen Schwefel enthalten, können beim Rösten nicht ohne schwefelsaures Eisenoxydul chlorirt werden.

Der Stetefeldt-Ofen läßt eine höchst ökonomische Anwendung des Schwefels zu. Dieses chemische Agens ist bei weitem das billigste (etwa vier Unzen per Pfund), indem es den höchsten Schwefelgehalt hat und die vollkommenste Verzehrung desselben im Ofen, also den geringsten Procentsatz beim Gebrauch zuläßt. Es ist dieß wichtig bei Carbonaten und Chloriden; die letzteren enthalten zuweilen etwas, wenn auch nur einen geringen Procentsatz von Chlorsilber, zuweilen aber auch gar nichts; ebenso bei Stetefeldtit und ähnlichem Erze. Erze, welche kein anderes Schwefelmetall enthalten als einen kleinen Theil Schwefelblei, liefern

---

[53] Stetefeldt's Ofen zum chlorirenden Rösten der Silbererze ist nach beigegebener Zeichnung im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 244 beschrieben.

wenig Schwefel, da der größte Theil sich in schwefelsaures Bleioxyd umwandelt und in diesem Zustande verbleibt.

Bei Anwendung von Eisenvitriol fand ich, daß eine gewisse Classe von Erzen, „Chlorid-Erze" genannt, nicht höher chlorirt werden konnten, als 70 bis 72 Proc., daß sie aber beim Zusatz eines halben Procents Schwefel bis zu $85\frac{1}{2}$ Proc. gebracht wurden. Bei Behandlung eines Erzes, welches Bleiglanz enthielt, erlangte man mit Hülfe des Schwefels 7 Proc. Silberchlorid mehr.

Durch Zusatz von Schwefel beim Zerkleinern des Erzes dürfte zwar derselbe Erfolg zu erwarten seyn, als wenn schweflige Säure in den Feuerungsraum eingeführt wird, doch treten dabei mehrere Hindernisse in den Weg, und nach Allem scheint doch der Vortheil auf Seite des letzteren Verfahrens zu liegen. Die schweflige Säure erreicht das Gewölbe des Ofens nicht, und ein starker Geruch nach Chlor ist bemerkbar, sobald erstere in den Ofen tritt. Ein leichter Weg den Schwefel temporär anzuwenden, bietet sich durch die Eintragthür im Ofen selbst dar. Er kann auf einen feuerfesten Stein, der in seiner Aushöhlung ein oder zwei Pfund Schwefel aufnehmen kann, bei der Feuerbrücke placirt oder in einen Graphittiegel von 50 Pfund Fassungsraum außerhalb des Ofens gethan werden. Aus diesem gelangt durch eine Röhre die schweflige Säure vom verbrennenden Schwefel in den Ofen, was vorzuziehen ist. (Aus der San Francisco Scientific Press, vol. XXIII, Nr. 13; durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 3.)

LV.

Das Chloralum und die Chloralumpräparate als Desinfectionsmittel; nach Prof. A. Fleck.

Die im Anfang des vorigen Jahres errichtete chemische Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege in Dresden, deren Vorstand Prof. Fleck ist, gelangte unter Anderem in den Besitz der von der Chloralum-Company in London in den Vertrieb gebrachten Desinfectionsmittel zum Zweck einer eingehenden Untersuchung über die Zusammensetzung und den reellen Werth dieser Producte.[54] Die Ostentation, mit welcher die Chloralum-Company ihr Geschäft in den Gang gesetzt und in Schwung erhalten hat, ließ entweder auf eine große Vorzüglichkeit der gebotenen

[54] Man s. darüber Calvert's Mittheilungen im polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 68.

Desinfectionsmittel oder auf einen großen — Irrthum schließen. Der Verdacht in letzterer Beziehung wurde durch mehrere äußere Anzeichen, welche das Unternehmen begleiteten, genährt. Die gelesensten Zeitungen und Journale Deutschlands sind der Tummelplatz der Chloralum-Company geworden, so daß es wohl an der Zeit erscheint, daß ein unparteiischer Richter, als welcher die von Staatswegen errichtete Centralstelle gelten wird, die Chloralum-Industrie und ihre Producte einer rückhaltlosen Beurtheilung unterzieht.

Als Desinfectionsmittel empfiehlt die Compagnie: 1) das Chloralum als sicherstes, geruchloses und ungiftiges Desinfectionsmittel, zur Desinfection von Latrinen und Schlinggruben, Ställen, Schlachthäusern, Gassenrinnen und Straßenkoth, zum äußerlichen und innerlichen Gebrauch bei Halsleiden, Diphteritis, Scharlachfieber, Blattern 2c.

Zur chemischen Untersuchung wurde, wie Prof. Fleck in den Industrieblättern , 1871, Nr. 4 mittheilt, der flüssige Inhalt eines sauber etiquettirten Gefäßes im Gewicht von 637 Grammen, im Volumen eines halben Liters, und im Preis von 15 Sgr. verwendet. Diese Flüssigkeit enthält in 100 Theilen:

82,32	Wasser
0,15	Chlorblei
0,10	Chlorkupfer
13,90	Chloraluminium
0,42	Chloreisen
3,11	Chlorcalcium mit Gyps
100,00	

2) Chloralum-Powder als Absorptionsmittel von organischen Verunreinigungen, als Antisepticum und Adstringens in der Vermischung mit Weizenmehl genossen, sowie als Desinfectionsmittel der Eisenbahnwagen, Schiffe, Aborte, Ställe, Rinnsteine 2c. empfohlen.

Zur Untersuchung war gegeben eine ebenfalls sehr schön etiquettirte Blechbüchse, enthaltend ein weißes Pulver im Gewicht von 370 Grm. und im Preis von 5 Sgr. Dasselbe enthält in 100 Theilen:

0,72	Chlorarsen
0,55	Chlorblei
0,37	Chlorkupfer
52,43	Chloraluminium
1,55	Chloreisen
11,51	Chlorcalcium
0,72	Gyps
32,15	Thon und Kieselerde
100,00	

3) „Chloralum-Wool and Wadding," empfohlen als blutstillendes Mittel und Antisepticum bei frischen oder eiternden Wunden und Krebsgeschwüren, als Desinfectionsmittel für Särge und Leichen.

Zur Untersuchung gegeben war ein sauber etiquettirter Beutel aus wasserdichtem Gewebe, enthaltend 35 Grm. einer mit 1,73 Grm. festem Chloralum oder mit 9,80 Grm. flüssigem Chloralum getränkten und getrockneten Watte im Preis von 20 Sgr.

Diese analytischen Resultate lassen nun über den Ursprung und die Darstellungsweise der Chloralum-Präparate und deren wahren Werth keinen Zweifel.

Die Fabrication derselben ist folgende: Ein kalkhaltiger, schwach eisenhaltiger Thon wird mit roher, rauchender Salzsäure übergossen und soweit möglich gelöst. Die concentrirte, über dem ungelöst gebliebenen Thon geklärte Flüssigkeit wird abgezogen und in Flaschen als „Chloralum verkauft (der Name ist auf den Gehalt an Chloraluminium zurückzuführen). Der abgeschiedene Schlamm wird sammt der anhängenden Flüssigkeit in Bleipfannen eingedampft, eingetrocknet und liefert das „Chloralum-Powder." In das Chloralum selbst wird Baumwolle oder Watte eingetaucht, damit getränkt, ausgedrückt, getrocknet und liefert „Chloralum-Wool and Wadding."

Der Arsenik-, Blei- und Kupfergehalt der Präparate ist auf die Unreinheit der angewendeten Lösungsmittel, der Salzsäure, sowie auf die Apparate in welchen die Auflösung des Thones erfolgte, zurückzuführen. Der reelle Werth des Inhaltes der Flasche mit Chloralum, welche zu 15 Sgr. verkauft wird, ist nicht über 2 Sgr. zu veranschlagen. Der Werth des Chloralum-Powder, welches in Blechbüchsen für 5 Sgr. verkauft wird, ist als eingetrockneter Abfall, nicht höher als 1 Sgr. zu taxiren. Die Chloralum-Watte, welche zu 20 Sgr. verkauft wird, hat den Werth von höchstens $\frac{1}{2}$ Sgr. Eine Auflösung von 10 Grm. schwefelsaurer Thonerde in 1 Pfd. Brunnenwasser ersetzt in allen Fällen die obigen Präparate, bei denen alle Bestandtheile, außer dem Chloraluminium, als Verunreinigungen, resp. Vergiftungen zu betrachten sind, und übersteigt den Werth von 1 Sgr. nicht.

Um die Bedeutung des Chloralum als Desinfectionsmittel zu prüfen, wurden gleiche Volume Cloakenflüssigkeit mit Chlorkalk, Alaun, Eisenvitriol, Chloralum, Aetzkalk, Chlormagnesium behandelt und die geklärte Lösung auf ihren Gehalt an Fäulnißstoffen mittelst alkalischer Silberlösung geprüft. Der Wirkungswerth dieser Desinfections- und Klärungsmittel ließ sich dann durch folgende Zahlen ausdrücken:

Chlorkalk	desinficirt	100,0 Proc.	Fäulnißstoffe
Aetzkalk	„	84,6 „	„
Alaun	„	80,4 „	„
Eisenvitriol	„	76,7 „	„
Chloralum	„	74,0 „	„
Chlormagnesium	„	57,1 „	„

Die desinficirenden und klärenden Wirkungen des Chloralum stehen sonach denen des Alauns oder der schwefelsauren Thonerde und des Eisenvitriols, welche sich noch durch viel bedeutendere Billigkeit auszeichnen, nach.

Resumiren wir diese Angaben über Werth und Zusammensetzung der Chloralum-Präparate, so ergibt sich Folgendes: 1) Die Chloralum-Präparate haben mit dem ähnlich klingenden Chloralhydrat nichts gemein und sind der Hauptsache nach Chloraluminium-Gemische. 2) Die Chloralum-Präparate enthalten Chlorverbindungen von Blei, Kupfer und Arsenik, welche deren Anwendung zu einer nicht gefahrlosen gestalten und zumal die Verwendung als inneres Arzneimittel oder als Adstringens für offene oder eiternde Wunden gefährlich erscheinen lassen. 3) Der Preis der Chloralum-Präparate ist weder mit ihrer Zusammensetzung, noch mit ihrer Wirkung übereinstimmend. Wo sich, bei der Chloralumflüssigkeit ein Reingewinn von wenigstens 700 Proc. und bei der Watte ein solcher von 400 Proc. mit Leichtigkeit herausrechnen läßt, da ist die Grenze einer soliden Geschäftsführung als überschritten zu betrachten. 4) Auf Grund dieser Untersuchungsresultate gehört das Chloralum und die aus demselben dargestellten Präparate in den Bereich der unpreiswürdigen Geheimmittel und ist vor deren Ankauf im Interesse der allgemeinen Gesundheitspflege und im materiellen Interesse des Publicums auf das Entschiedenste zu warnen. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 5.)

LVI.

Ueber die Nahrungsmittel während der Pariser Belagerung des Jahres 1870; von A. Payen.[55]

I.

Im Augenblick wo zahlreiche Armeen, gebildet aus allen mobilisirten Classen Deutschlands, unser Land überschwemmten und Paris einzuschließen drohten, glaubten die Anführer des schon seit langer Zeit vorbereiteten Einbruches, daß eine Stadt von zwei Millionen Einwohnern sich kaum für einige Wochen verproviantiren könne und daß sie sich in kurzer Zeit wegen Hungersnoth übergeben müsse. Wie kommt es denn nun, daß trotz des plötzlichen Angriffes, schon mehr als hundert Tage verflossen sind, ohne daß es an Lebensmitteln gefehlt hat?

Der Gesundheitsrath des Seine-Departements wurde zuerst beauftragt, die geeigneten Vorsichtsmaßregeln vorzuschlagen, um der Gefahr vorzubeugen, welche durch die innerhalb der Wälle entstehende Anhäufung von Abfällen, Schlamm, Unrath und Dünger, die jeden Tag aus den Straßen, Hallen, Ställen dort hingeschafft werden, drohte. Diese ungeheure Ansammlung von Ueberresten war natürlich in der letzten Zeit sehr vermehrt worden, in Folge der plötzlichen Einführung von 5000 Ochsen und 150,000 Hämmeln, deren man zur Verproviantirung bedurfte, und die meistens in schlecht gelegenen und in der Eile errichteten Umzäunungen untergebracht wurden.

Mußte man nicht fürchten, daß die an gewissen Stellen in der Nähe von Paris sich anhäufenden thierischen und vegetabilischen Stoffe, dort einen Herd von Ausdünstungen bilden würden, gleich denen welche jedes Jahr in den Dombes, Landes, der Sologne und in der Ebene von Rom, sowie in den Sümpfen des Ganges, ansteckende Fieber und andere örtliche Krankheiten herbeiführen?

Nach genauer Prüfung der verschiedenen bedrohten Punkte gab man die Versicherung, daß unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln, eine solche Gefahr kaum zu befürchten sey, selbst wenn die ungeheuren Haufen von verwesenden Stoffen in der Nähe einen ekelhaften Geruch verbreiten würden. Aus folgenden Umständen schloß man, daß solche Haufen un-

---

55 Payen hatte die Absicht, diese Abhandlung in der Sitzung der Pariser Akademie vom 15. Mai 1871 vorzutragen; derselbe starb am 13. Mai und wurde die Schrift durch seine Familie Herrn Chevreul übergeben, welcher davon wörtliche Mittheilung machte.

schädlich sind, sogar wenn sie während einer mehrere Jahre dauernden Verwesung übelriechende Gase und Dünste, die ekelhaft aber nicht gesundheitsgefährlich sind, verbreiten. Jedermann weiß, daß ein Theil des Pariser Kothes seit undenklichen Zeiten alle Jahre nach dem Gebiete von Argenteuil gebracht wird, um die Weinberge und Feigenpflanzungen zu befruchten. Auf einer etwas mehr als einen Kilometer großen Fläche werden dort längs der Straße die Kothhaufen bis zu drei Meter Höhe aufgeworfen. Dieser Unrath entwickelt bei seiner Verwesung fortwährend ammoniakalische und schwefelhaltige Gase, welche durch die hohe Temperatur noch vermehrt werden; doch selbst während der größten Hitze, wenn der ekelhafte Geruch schon in einiger Entfernung unerträglich scheint, entstehen keine besonderen Krankheiten und das allgemeine Wohlbefinden ist dadurch nicht beeinträchtigt.

Den Grund finden wir darin, daß bei der soeben angegebenen Fäulniß kein Zusammenfluß von stagnirendem Wasser stattfindet, welcher die Sumpffieber begleitet. Letztere brechen immer bei Annäherung des Herbstes aus, wenn die Verdunstung des nassen Bodens an der Oberfläche die Gährungsstoffe bloßlegt, welche vom Wasser zurückblieben. Wie verschieden auch die alten und neuen Theorien über die Natur dieser ungesunden Ausdünstungen sind, welche man als Ursache der Malaria betrachtet, so stehen doch diese Thatsachen fest und, sobald man die Ursache, oder die Umstände welche sie hervorrufen, beseitigt, hört die Wirkung auf oder kommt gar nicht zum Vorschein.

Mithin, um die Ungesundheit der Luft in der Umgebung mehr oder weniger umfangreicher, in Fäulniß begriffener Anhäufungen von Abfällen zu verhindern, ist es vor allen Dingen nothwendig zu vermeiden, daß das Regenwasser Sümpfe oder stehende Pfützen bildet, in welchen sich die angesammelten organischen Stoffe absetzen können; man muß deßhalb für einen leichten Abfluß nach den Flüssen oder Abhängen, oder in den leichten sandigen Untergrund sorgen; zum Mindesten während der Dauer der Belagerung. — Dieß waren die zu beobachtenden Vorschriften, um die Interessen der öffentlichen Wohlfahrt wahrzunehmen.

II.

Ehe wir diesen Gegenstand verlassen, erlauben wir uns den Ereignissen vorzugreifen, um eine andere getroffene Maßregel von allgemeinem Interesse mitzutheilen.

Unter den fäulnißfähigen Stoffen, welche nach günstig gelegenen Plätzen geschafft und dort aufgehäuft werden sollten, war natürlich auch der Mist aus den Ställen gemeint; durch die Uebereinkunft mit Unter-

nehmern sah man sich genöthigt, ihnen das Recht, von dem sie bisher Gebrauch gemacht hatten, zu geben, über diese Substanzen auch während der Belagerung zu verfügen. Dieß war bereits schon während eines Monates geschehen, als man sich aus öffentlichem und nicht weniger dringendem Interesse genöthigt fand, wieder frei über den Dünger verfügen zu können. Der Grund war folgender: Herr Joigneaux, einer unserer hervorragenden landwirthschaftlichen Schriftsteller und Herr Laizier, einer unserer geschicktesten Gärtner, unterstützt von den Repräsentanten der landwirthschaftlichen Presse, hatten Alles aufgeboten, um eine fruchtbare Idee zur Geltung zu bringen. Sie schlugen der Regierung vor, die 200 Hektaren freien Landes, welche zwischen der Stadt und den Festungswerken liegen, für die Herbstcultur zu benutzen, um mit Hülfe von Frühsaat, die durch unzählige Glasfenster geschützt werden mußte, junge Kohl- und Cichorien-Pflanzen zu ziehen, welche im Winter als Salat oder Gemüse verzehrt werden könnten. Dieser nützliche Vorschlag kam gerade recht, denn durch die Pflanzennahrung wurde dem schlechten Einfluß vorgebeugt, welchen das gesalzene Fleisch auf die Entwickelung des Scorbuts ausübt.

Sogleich wurde die Arbeit begonnen; schon nach vierzehn Tagen ging der Same auf und obgleich die Jahreszeit rauher war, als gewöhnlich, konnte man auf die Frühgemüse sicher rechnen.

Wir erlauben uns zu bemerken, daß bis zu der Zeit wo der ausnahmsweise kalte Winter uns überraschte, es nicht an gesunder Pflanzennahrung fehlte, und zwar haben wir es den ungeheuren Anstrengungen der zahlreichen Gemüsegärtner zu verdanken, welche sich in Paris, in der Umgegend und sogar in der Nähe der vertheidigten Forts niedergelassen hatten. Noch nie hatte man zu dieser Jahreszeit eine solche Masse von Lebensmitteln dieser Art gesehen. Es gab Kohl, Rosenkohl, Sellerie, Blumenkohl und besonders viel gelbe, rothe und weiße Rüben, welche ursprünglich für die Milchkühe bestimmt waren, deren gewöhnlich 24,000 bis 28,000 in Paris und der Umgegend gehalten wurden. Der größte Theil dieses Proviantes konnte später, als die Zahl der Kühe auf 4800 reducirt worden war, als Nahrungsmittel für die Menschen verwendet werden. Die nützliche Zuckerrübe leistete auch ganz neue Dienste, denn nicht allein der Zucker, sondern auch die stickstoff- und salzhaltigen Bestandtheile waren uns sehr zuträglich, da sie die geringe Abwechselung der Kost, welche die Belagerung mit sich zog, stärkender und heilsamer machte.

Nach den Aussagen der Aerzte und erfahrener Seeleute ist die Pflanzennahrung das beste Mittel gegen den Scorbut. Die Zubereitung der

Rüben für diesen Zweck ist sehr einfach. Der Bäcker läßt sie im Ofen backen, nachdem das Brod herausgenommen ist, dann werden sie in feine Scheibchen geschnitten, um sie den anderen Speisen beizumischen, wie z. B. dem pot-au-feu und den Gemüsen, die man sich nicht so leicht verschaffen kann, welche aber durch ihr Aroma und ihren piquanten Geschmack, die nicht Jedem angenehme Süße der Rüben zu würzen vermögen.

Nach dieser kleinen Abschweifung, welche uns nicht uninteressant schien und nöthig, um eine Idee von der Gartencultur in Paris zu geben, kommen wir auf die beunruhigenden Ereignisse zurück, die sich in den ersten Tagen der Belagerung zutrugen.

III.

Von den 500 Ochsen und den 4500 bis 5000 Hämmeln, welche jeden Tag geschlachtet wurden, erhielten wir ungefähr 12,000 Liter Blut. Vor der Belagerung war das Blut immer in besondere Fabriken vor die Stadt gebracht worden; dort wurde es durch Eintrocknen bis auf $^1/_{10}$ seines Gewichtes reducirt und dann in Pulverform den Landwirthen als guter Dünger überliefert. Diese ganze Operation mußte während der Belagerung unterbleiben. Da die Düngerfabrication aus getrocknetem Blut in Paris selbst, wegen des garstigen Geruches den sie in der Nähe der Fabriken verbreitet, nicht stattfinden konnte, so machte man Versuche, die plötzliche Fäulniß des flüssigen Blutes zu verhindern, als Herr Riche, ein geschickter Chemiker, vorschlug alles Blut aus den Schlachthäusern zur Wurstfabrication zu verwenden. Es fand sich glücklicher Weise ein sehr geschickter und intelligenter Industrieller, welcher die Idee glücklich durchführte.

Diese erste Unternehmung zog mehrere andere nach sich, die nicht weniger gut gelangen. Viele Abfälle, welche vor der Belagerung unbeachtet geblieben, oder den jetzt meistens in Ruhestand versetzten Fabriken überliefert worden waren, benutzte man, um unsere Nahrungsmittel zu vermehren. Die Sehnen und Hautabfälle der Ochsen, Kälber und Hämmel, welche man gewöhnlich den Gelatine- und Leimfabrikanten überließ, wurden gleich den Hammelsfüßen als Speise verwendet; die Eingeweide der Ochsen, Kühe und Kälber, welche man gewöhnlich auf den Mist warf, und die der Hämmel, welche zur Saitenfabrication dienten, wurden ohne Unterschied zu Wurstfüllung oder Wurstdärmen verwendet. Als die Schafe und Rinder fast alle verzehrt waren, ging es an die Pferde, da diese aus Mangel an Futter geschlachtet werden mußten; in Folge davon fanden die von ihnen abstammenden und in gewöhnlichen Zeiten gar nicht benutzten Abfälle die gleiche Verwendung wie die von Ochsen,

Kühen, Schafen, Kälbern und Hämmeln, so daß schließlich die leicht in Fäulniß übergehenden Stoffe, welche, wie unsere Feinde meinten, in kurzer Zeit die Luft verpesten und den Keim zu tödtlichen Krankheiten in unsere Wohnungen bringen würden, uns eine neue Quelle von vegetabilischer oder thierischer, tonischer, gesunder und kräftiger Nahrung gaben.

IV.

Unter die glücklichen Neuerungen, welche die Pariser Belagerung mit sich brachte, muß man auch die sehr ausgedehnte Verwendung des Pferdefleisches zur allgemeinen Ernährung zählen, sowie die wissenschaftliche Kenntniß gewisser Abfallsproducte der Pferde, deren Eigenschaften die der analogen Producte von Rindern und Schafen weit übertreffen.

Man war übrigens bei uns schon lange daran gewöhnt, die Verzehrung des Pferdefleisches gesund zu finden; aus zahlreichen Schriften unserer Gelehrten wußte man, daß das Essen von Pferdefleisch bei den Alten Sitte war und sich bei einzelnen Völkern bis auf unsere Tage erhalten hat. Im Interesse der Armen wurde es und zwar mit ausgezeichnetem Erfolg von dem berühmten Militärchirurgen Larrey eingeführt, nachdem es viele Jahre hindurch in den Schriften, z. B. von Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, empfohlen worden war. Herr Decroix, ein geschickter, thätiger und ausdauernder Thierarzt, nahm mit lobenswerthem Eifer die Idee von Neuem auf, und führte sie glücklich durch. Herr de Quatrefages, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, ließ im Namen der Thierschutzgesellschaft seine wirksame Unterstützung zu Theil werden. Diese Gesellschaft sah darin ohne Zweifel ein Mittel um den Pferden, in den Jahren wo ihre Arbeitsfähigkeit abnimmt, einen Werth zu verleihen, der sie vor schlechter Behandlung und ungenügender Nahrung beschützen mußte. Der Pferdebesitzer war dadurch veranlaßt, sein Pferd zu schonen, um es, wenn es zur Arbeit untauglich geworden war, noch gut verkaufen zu können.

Nach dem Gutachten des Gesundheitsrathes hatte die Administration erlaubt, in Paris und mehreren Provinzialstädten Metzgereien zu errichten, welche besonders zum Schlachten und Verkauf von Pferdefleisch bestimmt seyen. Die halb so theuer als das Rindfleisch verkauften Producte fanden viele Käufer, so daß man sich genöthigt sah, die Zahl dieser Metzgereien zu vermehren. Die Verwendung des Pferdefleisches fing an sich in Frankreich zu verbreiten als durch die Belagerung der Hauptstadt und die dringende Nothwendigkeit, welche sie mit sich brachte, der Augenblick noch schneller herbei kam, wo Alle noch herrschenden Vorurtheile

zerstört werden sollten. Von da an wurde die Wahrheit von Niemand mehr bezweifelt und ohne Widerrede folgende Thatsachen anerkannt, welche durch Männer der Wissenschaft festgestellt waren und die Jeder selbst erproben konnte.

Man fand, daß unter den Pferden die Stuten das beste Fleisch geben, dann kommen die Wallache, während die von den Hengsten erhaltenen Stücke den geringsten Werth haben. Diejenigen Stücke, welche von gesunden Thieren kommen, sind besser und liefern mehr eßbares Fleisch als die von alten, mageren oder kranken Thieren. Unter gleichen Bedingungen geben die in gesundem Zustande geschlachteten Pferde um 10 Procent besseres Fleisch als das Rindvieh.

Im Vergleiche zu anderem Schlachtvieh haben sich verschiedene bemerkenswerthe Vortheile zu Gunsten der von den Pferdeschlächtereien gelieferten Producte herausgestellt.

1) Was das Einsalzen anbetrifft, so sagt Herr Lefens, der Vorstand der betreffenden Anstalten für die Marine, in Cherbourg (jetzt in den Schlächtereien von Grenelle, um für die Verproviantirung von Paris zu sorgen), daß das Hammelfleisch durch den Einfluß des Meersalzes eine solche Masse von Saft verliert, daß eine faserige, geschmacklose Masse zurückbleibt, während sich das Pferde- und Rindfleisch sehr gut zum Einsalzen eignet.

2) In Bezug auf die Nahrhaftigkeit steht fest, daß einige Partien des Fleisches und der Knochen der Pferde fettige Substanzen enthalten, welche bald flüssig wie Olivenöl, bald fest wie Butter und meistens geruchlos sind, oder nur ein leichtes angenehmes Aroma haben, was man mit dem Geruche reifer Aepfel vergleichen könnte. Diese schon seit einiger Zeit in Paris geschätzten Substanzen sind als Ersatz für Butter und Olivenöl, welche bald ausgingen, verwendbar und wurden auch wirklich zur Bereitung der Speisen benutzt.

Einige Details über die Natur dieser Fettstoffe, ihren Sitz im Körper der Pferde und über die einfachen Mittel sie zu gewinnen, dürften hier am Platze seyn.

Die fetthaltigen Gewebe, welche diese Substanzen in stickstoffhaltigen Zellen enthalten, sind in verschiedener Menge, je nachdem das Thier fett oder mager ist, zwischen den Muskeln vertheilt und finden sich in größerer Masse im Gekröse und im Netzgewebe. Man kann leicht mit der Hand diese Fettgewebe herausnehmen, und um die fettige Substanz daraus zu gewinnen, muß man sie zerschneiden oder klein hacken. Wenn man die Sache im Großen betreibt, so ist es noch besser, die Gewebe zwischen geriffelten Walzen zu zermalmen, damit die Zellen besser zerrissen werden.

Beim Erhitzen bis zu 100° C. fließt das flüssige Fett ab, während das Gewebe zusammenschrumpft und dadurch das Ausfließen befördert. Diese Arbeit ist bei den Producten des Pferdes leichter ausführbar, weil die fettige Substanz viel leichter schmelzbar ist, als bei den Ochsen und Hämmeln. Auch die Knochen dieser drei Thiergattungen enthalten fette Substanzen; erstens in ihren Höhlungen und zwar im Mark, welches aus einem fetthaltigen Zellengewebe besteht, und zweitens in ähnlichen Zellen, welche von den schwammigen Theilen der Knochen des ganzen Körpers eingeschlossen werden. Man gewinnt diese Fette, indem man mit Hülfe der Säge das Ende der Knochen abschneidet, den Markcanal in siedendes Wasser taucht, damit das Mark herausgeht, und die schwammigen Theile in Stücke zerhackt, sie in's Wasser wirft, wodurch das in zahlreichen Höhlungen verborgene Fett flüssig gemacht wird.

Aus dieser Arbeit hatte sich in Frankreich seit Anfang dieses Jahrhunderts ein eigener Industriezweig, das Knochenschmelzen genannt, entwickelt; diese Industrie ernährte in Paris und der Umgegend mehr als 3000 Arbeiter; Männer, Frauen und Kinder waren besonders in der Nacht mit dem Auflesen von Leinwand-, Papier-, Metall-, Glas- und anderen Abfällen beschäftigt, um sie in die Papierfabriken, Schmelzhütten, Glashütten und Seifenfabriken zu liefern. In diesen letzteren wurde fast alles aus den Knochen gewonnene Fett benutzt, welches nur halb so theuer kam als das in den Schmelzereien gewonnene oder aus Rußland eingeführte Unschlitt von Ochsen oder Hammelfett.

Da während der Belagerung alle diese Fettsubstanzen als Nahrungsmittel gebraucht wurden, so stiegen sie auf das Fünffache im Werth. Die Producte welche mit sehr viel Sorgfalt aus dem Gewebe und den Knochen der Pferde gewonnen werden, schätzte man am meisten, sowohl ihres angenehmen Geschmackes als ihres höheren Preises wegen; sie können, ohne einer besonderen Reinigung zu bedürfen, zur Bereitung der feinsten Speisen dienen, und ersetzen ohne Nachtheil die Butter und das Olivenöl. Wäre das Pferdefett in weniger unzureichender Menge vorhanden, so würde sich seine Verwendung zu gerösteten Brodschnitten schnell verbreiten und der auf dem Lande so beliebten Zubereitung mit Gänsefett in keiner Weise nachstehen.

In anderer Weise verhalten sich Ochsen- und Hammelfett. Diese consistenteren Fette behielten einen leichten Geruch bei, der ihre Abkunft verrieth; einem geschickten thätigen Geschäftsmanne, Herrn Dordron, den wir schon erwähnt haben, gelang es durch Behandlung in warmen alkalischen Bädern die kleine Quantität Fettsäure, welche in diesen Fetten einen kleinen Unschlittgeschmack zurückließ, zu entfernen.

Das fast geruchlose Product wurde unter dem Namen „Pariser Butter" verkauft. Dieses neue Nahrungsmittel wurde seines Namens würdiger, als die durch wissenschaftliche Schriften unterrichteten Kaufleute, die geruchlosen, halbflüssigen, oder nur wenig consistenten fetten Substanzen von Pferden und Eseln dem gereinigten Ochsen- und Hammelfett beimischten, welche letztere allein angewendet zu fest und unangenehm sind.

Die erlangten Erfolge haben neuerdings einen noch wichtigeren Vorschlag von Seite eines geschickten chemischen Fabrikanten hervorgerufen. Er erinnerte sich, daß die fetten flüchtigen Säuren die eigentliche Quelle aller unangenehmen, widerlichen Gerüche sind, welche das zur Lichterfabrication bestimmte Unschlitt, sowie die alten Oele an sich haben, und schlug vor, das Verfahren der Köchinnen nachzuahmen, die dem Fett einen schlechten Beigeschmack dadurch nehmen, daß sie es bis zum richtigen Punkt (etwa 215—225° C.) erhitzen und dann eine Zwiebel oder Kartoffel hineinwerfen. Um den gleichen Zweck zu erreichen, rieth er, das Fett, welches desinficirt werden sollte, nachdem es bis zur selben Temperatur erhitzt worden sey, mit feinen Tropfen Wassers zu bespritzen. In beiden Fällen nimmt der sich entwickelnde Wasserdampf die flüchtigen unangenehm riechenden Säuren mit sich fort. Durch eine derartige Operation könnte man der Erfahrung dieses Fabrikanten gemäß bei der Ausführung im Großen den Parisern eine Menge neuer als Nahrungsmittel dienender Fette überliefern und zwar dadurch, daß man die 15—16 Millionen Kilogramme Unschlitt und Rüböl reinigen und statt derselben nur Stearin und Petroleum zur Beleuchtung verwenden würde.

V.

Unter den verschiedenen Vorräthen, welche eine ganz andere Verwendung fanden als man voraussehen konnte, ist besonders ein Product nennenswerth, welches unter dem Namen „getrocknetes Eiweiß" aufbewahrt wurde. Dasselbe wird durch langsames Eintrocknen des Eiweißes erhalten, welches dadurch $^5/_6$ seines Gewichtes verliert, durchsichtige, gelbliche, mit hellem Horn vergleichbare Blättchen bildet, sich lange Zeit aufbewahren läßt, ohne sich zu verändern, und in unsere Industriestädte, sowie in das Ausland, für die Kattundruckerei verschickt wird. Da man es während der Belagerung zu diesem Zweck nicht verwenden konnte, so blieb diese Substanz, zu deren Bereitung man nicht weniger als 8 Millionen Eier gebraucht hatte, unbenutzt, bis Herr Barral auf den Gedanken kam, man könne sie als Nahrungsmittel verwenden, indem er bemerkte, daß bei dem vorher angegebenen Verfahren das Eiweiß lös-

lich bleibt, sich im sechsfachen Gewichte Wasser auflöst und dann dem Eiweiß im normalen Zustand sehr ähnlich ist; daß 10 Gramme dieses Productes, wenn man sie 12 Stunden in Berührung mit 60 Grammen kalten Wassers läßt, durch Umschütteln sich darin auflösen und bei verschiedenen Speisebereitungen drei Eiweiß ersetzen, die 33 Centimes kosten, oder 11 Centimes das Ei. (Ein gewöhnliches Ei kostete damals wenigstens 10 Mal mehr.)

So sah man in Paris noch eine Menge anderer schon lange angehäufter Materialien auftauchen, welche ungeheure Niederlagen und unerwartete Vorräthe bildeten, und die einen wesentlichen Theil zur Dauer, ja man kann sagen zur Erneuerung unserer Nahrungsmittel beitrugen.

Waren die Hunderttausende von Kilogrammen feinster Stärke, die man zu einem ganz anderen Zweck aus den Kartoffelknollen abgeschieden hatte, und die man nach einer neuen Methode in vor den Bomben geschützten Kellern aufbewahrte, nicht auch eines dieser unerwarteten Versorgungsmittel? Dieselben, wie andere ähnliche stärkemehlhaltige Substanzen, sollten zur Vermehrung der verfügbaren Brodmenge dienen, während es ursprünglich beabsichtigt war, sie für die Bierbauer, Conditoren und Liqueurfabrikanten in Syrup zu verwandeln. Wenn man bei der Brodbereitung gleichzeitig mit acht bis zehn Proc. Kartoffelstärke, vier bis fünf Proc. Mehl aus Hülsenfrüchten zumischte, so würden nicht nur die stärkemehlhaltigen Substanzen vermehrt, sondern auch die stickstoff- und fetthaltigen keineswegs vermindert werden, so daß der Nahrungswerth des Brodes sich gleich bliebe.

Dieselbe Verwendung fand die stärkemehlhaltige Substanz von sehr reinem und angenehmem Geschmack, welche unter dem Namen Tapioka aus Brasilien in den Handel kommt, und vom internationalen Verkehr in so großen Massen geliefert wird, daß sie trotz ihrer häufigen Anwendung bis zu Ende der Belagerung noch bei fast allen Kaufleuten zu haben war.

Ebenso erhielten wir auf dem Handelsweg die reichen noch nicht erschöpften Vorräthe an ausgezeichneten Conserven von australischen Ochsen. Fleisch nach Appert'scher Art zubereitet, sowie die ungeheuren Massen Käses aus Holland und Gruyères, die zweimal erschöpft schienen, aber später bei besserer Bezahlung wieder zum Vorschein kamen, und endlich auf dem Requisitionswege auch vorhanden blieben.

Unter den tonischen Nahrungsmitteln, mit denen wir reichlich versehen waren, ist noch der Wein zu nennen, der mit Brod genossen, allein genügen könnte, um die Bevölkerung zu ernähren und ihre Kräfte zu erhalten.

VI.

Mehrere in Paris sehr ausgedehnt vertretene Industriezweige trugen auch direct oder indirect dazu bei, die Ernährung von Paris zu unterstützen. Unter den wichtigsten müssen wir die Zuckerraffinerien nennen, welche zu verschiedenen Zeiten die Zuckerindustrie mit Erfindungen und Verbesserungen bereichert haben, wie die Anwendung der Knochenkohle zur Entfärbung und Reinigung des Syrupes. Eine der größten Zuckerraffinerien in Paris verarbeitet in gewöhnlichen Zeiten täglich 130,000 Kilogrm. Rüben- und Colonialzucker; ihre Arbeitsmethode ist so vollkommen, daß die Producte der Fabrik als weißer Hutzucker erster Qualität und als unkrystallisirbarer Syrup (Melasse) daraus hervorgehen.

Diese beiden Producte der Zuckerraffinerien haben bis zuletzt reichlich zur directen Ernährung gedient und außerdem eine bedeutende Fabrication zweier gesunder und billiger Nahrungsmittel unterhalten, welche keine sehr beträchtliche Erhöhung der Preise erlitten; nämlich 1) der Schokolate, eines der angenehmsten Nahrungsmittel, welches den Geschmack und die Nahrhaftigkeit verschiedener, wenig wohlschmeckender Speisen verbessern kann, wie z. B. des in Wasser gekochten Reises und des Bohnenmehles; 2) eines anderen Nahrungsmittels, welches bei der öffentlichen Ernährung von unbestreitbarem Nutzen ist und womit unsere Kaufleute reichlich versehen waren, nämlich der Lebkuchen, welche gewöhnlich, wegen ihrer nahrhaften Bestandtheile und ihres billigen Preises, sehr geschätzt sind.

Die Melasse der Raffinerien hat außerdem als Rohmaterial für eine neue Industrie gedient, welche die Entfärbung des unkrystallisirbaren Syrupes mit der Verzuckerung des Stärkemehles der Kartoffeln verband, und dadurch dem Handel weißeren und schöneren Syrup lieferte.

In gleicher Weise kamen die zuckerhaltigen, direct oder indirect aus den Raffinerien erhaltenen Producte der Fabrication von Confitüren zu Hülfe. Diese Industrie ist so verbessert und beträchtlich vergrößert worden, daß eine der Fabriken, welche auf der Ausstellung zu Paris und Havre 1867 den ersten Preis erhielt, jedes Jahr zwei Millionen Kilogramme Confitüren in den Handel bringt. Der Vorrath an diesen und anderen Producten ermöglichte den fortlaufenden Consum an Confitüren, der sich während der Belagerung sogar noch erhöhte.

Die zweite Quelle einer großen Menge zuckerhaltiger Nahrungsmittel dieser Art ist bei uns in den Producten zu suchen, welche gewöhnlich für die eleganten Reunionen, Bälle und Soiréen fabricirt werden, zu denen wir mit so vielem Vergnügen alle Jahre die Fremden einladen,

welche ihrerseits gern unsere Gastfreundschaft annehmen. Unglücklicherweise sollten sich weder Franzosen noch Fremde im Laufe dieses Jahres zu derartigen gesellschaftlichen Zusammenkünften vereinigen. Es mußten deßhalb diese Fruchtsäfte, Syrupe, eingemachten oder conservirten Früchte, welche ursprünglich für andere Zwecke bestimmt waren, eine andere Verwendung finden. Alle diese, in Paris so vorzüglich hergestellten Producte haben dazu gedient, den Genuß des Brodes abwechselnder, angenehmer und gesunder zu machen.

Die Umwandlungen welche die Fruchtsäfte und Fruchtsyrupe erlitten, riefen eine neue Industrie von Gelées hervor, indem man anstatt der pflanzlichen Gelées, die thierische Gelatine, welche in schmalen durchsichtigen Blättern fabricirt wird, zu Hülfe nahm. Die damit ohne Zweifel etwas nahrhafteren Gelées wurden vom Publicum gern gekauft, besonders die mit Johannisbeersaft versetzten. Da ihr verhältnißmäßig niedriger Preis einigen Verdacht aufkommen ließ, so wurde der Gesundheitsrath der Seine befragt; derselbe erklärte, daß die neuen billigen Gelées im Allgemeinen gesund seyen und als Zugabe zum Brod dasselbe schmackhafter machen.

VII.

Dieser zufällige Umstand führte unter anderen die allgemeine Aufmerksamkeit auf den Nutzen welchen man aus der Gelatine sowie den fleischigen, sehnigen oder knochigen organischen Geweben, denen sie ihren Ursprung durch einfaches Auskochen mit Wasser verdankt, ziehen kann. Bei dieser Gelegenheit kam die Frage der Gelatine von Neuem vor die Akademie der Wissenschaften, die sich bereits früher 10 Jahre lang damit beschäftigt hatte und Hr. Chevreul, eines der Mitglieder der Special-Commission, trug in mehreren Sitzungen die vollständige und höchst interessante Geschichte der so lange Zeit hindurch verhandelten Frage vor.[56]

Ein kurzer Abriß dieser Geschichte, welcher die im Allgemeinen wenig beachteten Thatsachen deutlich hervorhebt, und die Schlußfolgerungen erkennen läßt, über welche die Physiologen und Chemiker gegenwärtig einig sind, wird hier füglich seine Stelle finden dürfen.

Denis Papin, durch seine Beobachtungen über die Anwendung des Dampfes zum Betrieb von Maschinen bekannt geworden, zeigte von 1680 — 1682, daß man die Gelatine aus den Knochen ausziehen könne, indem man die letzteren im Wasser einer 100° C. überschreitenden Temperatur unterwirft.

---

56 Comptes rendus des l'académie des sciences, vom 26. December 1870.

1758 zog Hériſſant die kalkhaltige Subſtanz aus den Knochen mit Hülfe von Säuren aus.

Changeux, gegen 1775, wenn auch von einer in ihrer Allgemeinheit hingeſtellten unrichtigen Vorausſetzung ausgehend, machte die wichtige Beobachtung, daß man aus den vorher gepulverten Knochen, durch kochendes Waſſer unter dem einfachen Atmoſphären-Druck eine ſchmackhafte Gelatine, ohne Anwendung eines Papin'ſchen Digeſtors, ausziehen könne.

Prouſt, früheres Mitglied des Inſtituts, beleuchtete die Frage deutlich im Jahre 1791; indem er der eigentliche Erfinder der Bouillon aus Knochen iſt, zeigte er nach vielen unberechtigten Ueberſchätzungen, daß dieſe Flüſſigkeit der Fleiſchbouillon weſentlich nachſteht.

Cadet de Vaux, der die übertrieben günſtigen Ideen über die Knochenbouillon theilte, ſtellte einen Verſuch an, welcher indeſſen bezüglich der nährenden Eigenſchaften der Gelatine nicht ſtichhaltig iſt. Er ſetzte einem Hunde einerſeits Suppe, andererſeits zugleich eine Schüſſel mit Knochen vor; letztere allein wurden aufgezehrt, während das Thier die Suppe nicht berührte. Cadet de Vaux erklärte die Frage als durch den Hund entſchieden. Wir müſſen hingegen bemerken, daß die Knochen nicht die fertig gebildete Gelatine enthalten wie er glaubte, ſondern das ſtickſtoffhaltige Gewebe aus welchem ſie unter dem Einfluß des kochenden Waſſers entſteht, ſo daß in Wirklichkeit der Hund dieſes Gewebe und nicht die Gelatine allein verzehrte.

In der That wandte Darcet dieſes organiſche Gewebe zuerſt als Nahrungsmittel an; leider zog er ſpäterhin die gelatinoſe Löſung vor, welche aus den Knochen durch Hülfe von Waſſer und Dampf unter einem über eine Atmoſphäre hinausreichenden Drucke leichter zu erhalten iſt. Es iſt ſodann durch die Verſuche der Phyſiologen und Chemiker, welche den lebhafteſten Antheil an der Löſung der Frage genommen haben (Chevreul, Dumas, Edwards dem älteren, Milne-Edwards, Fremy ꝛc.) feſtgeſtellt worden, daß das Oſſein genannte organiſche Gewebe um ſo weniger nahrhaft iſt, je vollſtändiger es durch fortgeſetzte Auskochung zerſetzt wurde und daß man es keiner längeren Auskochung unterwerfen darf, als es nothwendig erſcheint, um es zu erweichen und eßbar zu machen. Beſonders unter dieſer Form ſtellt man ſeit einiger Zeit mehrere leicht geſalzene oder gezuckerte Gerichte à l'osséine dar. Die einfach zu Pulver zermahlenen Knochen würden ohne Zweifel noch nahrhafter ſeyn, weil ſie zugleich die Phosphate von Kalk und Magneſia, unter einer für die Aſſimilation dieſer mineraliſchen Stoffe geeigneten Form für die Ernährung enthalten, zumal ſich jene oft

in ungenügender Menge in den wenig substanziellen Nahrungsmitteln vorfinden.

Wir haben soeben gesehen, daß Cadet de Vaux die Hunde zu Hülfe nahm, um eine unter den Menschen debattirte Frage zu entscheiden und daß er das so gefällte Urtheil anerkannte. Wenn seit damals die Hunde fortwährend sich von einem großen Theile der nicht weiter benutzten Knochen ernährten, so muß man sagen, daß ihnen dieses Privilegium heutzutage streitig gemacht zu werden scheint, wenn man die vielseitigen Anwendungen sieht, welche die Menschen von jenen machen.

Man könnte an die Unterdrückung der Hunderace zu Paris glauben, wenn man bedenkt, daß dieselbe uns, wie an gewissen Orten von China, Thiere zum Schlachten lieferte, zwar nicht die besseren, aber doch immer solche deren Fleisch eßbar war. Geschah dieß auch nicht, so steht doch so viel fest, daß niemals durch polizeiliche Verordnungen eine ähnliche wirksame Beschränkung der Anzahl der Hunde erzielt wurde.

Wenn zuweilen, wie man sagt, der Hunger ein schlechter Rathgeber ist, so erhellt doch, daß er wenigstens unter diesen Umständen den dreifachen Nutzen erzielte, die schreckliche Krankheit der Hundswuth in ihrer Wurzel zu vernichten oder wenigstens zu vermindern, die Anzahl der Thiere, welche dem Menschen nutzbare Nahrungsmittel verzehrten, zu beschränken und diese Thiere selbst zur Vermehrung der Nahrungsquellen herbeizuziehen.

VIII.

Man sieht hieraus, wie die Lebhaftigkeit des Handels und der Erfindungsgeist der Industrie reiche und mannichfaltige Quellen zur Versorgung der Hauptstadt aufgeschlossen haben. Zuweilen konnte man sich nicht verhehlen, daß die Vertheilung der Lebensmittel und Brennstoffe mitten in einem ausnahmsweise strengen Winter Entbehrungen und Leiden der Pariser Bevölkerung auferlegte; dieselbe ertrug ohne Klage stundenlanges Warten, um die Vertheilung der Nahrungsmittel abzuwarten, welche im Verhältniß zur Einwohnerzahl ohne Unterschied der gesellschaftlichen Stellung vorgenommen wurde. Es war dieß die vollständige Gleichheit gegenüber den ersten Sorgen des Lebensunterhaltes. Mehr als ein Fremder und Freund Frankreichs, mit uns in der Hauptstadt freiwillig eingeschlossen, wurde von dem großartigen Schauspiel ergriffen, welches eine ungeheure, zusammengehäufte Bevölkerung darbot, indem sie durch ihren auf einmal kriegerisch aufgestachelten Geist und durch ihre bewunderungswerthe Geduld den festen Willen zu erkennen gab, der Unterdrückung zu widerstehen, und mit Ruhe und Resignation die Stunde

der Befreiung erwartete.[57] (Comptes rendus de l'académie des sciences, t. LXXII p. 613, Mai 1871; aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1871 S. 342.)

Miscellen.

Hydraulische Biegemaschine für Panzerplatten.

Auf den Werken von Westwood, Baillie und Comp. zu Cubitt Town wird gegenwärtig eine kolossale hydraulische Biegemaschine für Panzerplatten angefertigt, welche in den Pembroke Docks aufgestellt werden soll. Das Bett dieser Maschine besteht aus Gußeisen und ist hinreichend stark, um einen Druck von 4000 Tonnen auszuhalten. Die vier Säulen sind aus dem besten Ramaßeisen (scrap iron) geschmiedet und besitzen über das Gewinde zum Aufschrauben der Muttern 13 Zoll (329 Millimeter) Durchmesser. Der Abstand derselben soll 7 Fuß (2130 Millimeter) betragen. Das Querhaupt, welches eben bearbeitet wird, wiegt roh 28 Tonnen 9 Centner, ist 11 Fuß 4 Zoll (3450 Millimeter) lang, 5 Fuß (1520 Millimeter) breit und 4 Fuß 8 Zoll (1420 Millimeter) hoch, und mit drei durchlaufenden Höhlungen versehen; dasselbe wird von vier Muttern getragen werden, welche bei 21 Zoll (532 Millimeter) Durchmesser 10 Zoll (254 Millimeter) Dicke besitzen, so daß es in die gehörige Stellung gehoben oder gesenkt werden kann. Der Cylinder besitzt 40 Zoll (1013 Millimeter) inneren Durchmesser und 7⅜ Zoll (187 Millimeter) Wandstärke. Derselbe ist aus einem inneren dünnen Ringe von Schmiedeeisen gebildet, welchen starke gußstählerne Ringe umgeben. In den Cylinder wird ein gußeiserner Preßkolben von gleichem Durchmesser eingesetzt, und endlich noch ein kleiner Preßcylinder aus Kanonenmetall an dem großen angebracht, um ihn von der einen Seite des Bettes nach der anderen verschieben zu können. Der Mittelring des großen Cylinders besteht aus einer schmiedeeisernen Platte von 4 Fuß 10 Zoll (1470 Millimeter) im Quadrat, 5 Zoll (126 Millimeter) stark, welche etwa um 1½ Zoll über die äußeren Ringe vorsteht, so daß sie ein Gleitstück bildet, womit der Cylinder in seiner Führung gehalten und vor dem Umwerfen geschützt wird. Zu der Maschine gehören vier Preßpumpen aus Kanonenmetall, welche mit sehr kräftigen Betriebsmechanismen versehen sind. Zwei derselben haben je 1 Zoll (25 Millimeter) und zwei je 2¼ Zoll (57 Millimeter) Durchmesser; sie werden alle zusammen durch eine starke Excenterwelle betrieben und sind so angeordnet, daß immer nur je eine Pumpe Druck auf den Preßkolben ausübt. Die Welle wird durch Zahnrad und Getriebe bewegt, welches letztere sammt einem kleinen Schwungrade auf der Welle steckt, worauf die Fest- und

---

57 Die obige Abhandlung ist mit Rücksicht auf die nöthigen Subsistenzmittel für eine so große Stadt wie Paris und unter den Umständen, wie es die angegebenen waren, zu beurtheilen. So sehr ich die Untersuchungen befürworten muß, welche die Zahl der für die Ernährung geeigneten Stoffe vermehren können, ebenso sehr ist es andererseits nothwendig, daß die Polizei darüber wache, daß nicht etwa Producte schlechter Qualität als Nahrungsmittel verbreitet und in Folge des billigen Preises gesucht werden. Ich werde auf den Einfluß der Veränderung organischer Stoffe zu sprechen kommen, auf welchen ich bereits 1845 in einer Denkschrift über Gesundheitsverhältnisse der großen Städte (polytechn. Journal Bd. CIII S. 299) die Aufmerksamkeit gelenkt habe. Ich glaube, man wird sich immer mehr davon überzeugen, daß meine Beobachtungen über die Kirchhöfe, über die Inficirung des Grundwassers, über die des Bodens durch einfach eingelegte Gasröhren u. s. w, begründet sind.

Anmerkung von Cheuvreul.

Losscheibe angebracht sind. Der Durchmesser dieser Scheiben beträgt 18 Zoll (456 Millimeter) und die Geschwindigkeit derselben 200 Umdrehungen per Minute. Das Gewicht der ganzen Maschine wird etwa 80 Tonnen erreichen. (Mechanics' Magazine, November 1871, S. 359; polytechnisches Centralblatt, 1871 S. 1564.)

Neue Münzsortirmaschine.

Das k. k. Münzamt in Wien veröffentlicht einen Bericht über eine von L. Seyß in Atzgersdorf construirte neue Münzsortirmaschine, welche seit ½ Jahr im Münzamt ununterbrochen in Thätigkeit ist und sich sehr gut bewährt. Man war seit langer Zeit mehrfach bemüht, statt, wie bisher in allen Münzstätten geschieht, die Münzplättchen mittelst Handwaagen zu sortiren, dieß durch selbstthätige Maschinen verrichten zu lassen. Schon bei der Einrichtung der neuen Münze in Wien im J. 1838 wurde eine von dem Mechaniker Wurm erdachte Maschine zu diesem Zwecke aufgestellt. Sie mußte jedoch bald außer Gebrauch gesetzt werden, da sie keine genügende Sicherheit gewährte, indem die Münzplättchen nicht immer in die entsprechenden Fächer gelangten und die Waagen wegen der stoßweisen Bewegung, der sie fort und fort ausgesetzt waren, sich schnell abnutzten. Dem Mechaniker Seyß in Atzgersdorf ist es nun nach vielfachen Bemühungen gelungen, diesem Bedürfnisse abzuhelfen. Die allgemeine Einrichtung der von ihm construirten Maschine ist folgende: Zum Abwägen der Münzplättchen sind 10 mit allen nöthigen Correctionsvorrichtungen versehene, ganz feine Waagen von großer Empfindlichkeit bestimmt. Die Münzplättchen gleiten aus einer Vorrathhülse, durch die Wirkung der Maschine selbst, auf die Waagschalen, welche in dem Augenblicke wo dieß geschieht, durch eine sinnreiche Vorrichtung festgehalten werden, so daß kein Stoß auf die Schneiden der Waagen erfolgen kann, wodurch ihre Dauerhaftigkeit gesichert ist. Nachdem die Münzplättchen auf die Waagschalen gelangt sind, macht die erwähnte Vorrichtung diese wieder frei, worauf die Waagebalken arretirt und sodann ausgelöst werden, so daß die nun erst belasteten Waagen, und zwar immer aus der horizontalen Lage, während einer gewissen Zeit ganz frei spielen, ohne durch irgend eine Reibung gehindert zu werden. Die an den Waagen befindlichen Aufhängegewichte, durch welche eigentlich die Sonderung der Münzplättchen nach genau festgesetzten Gewichtsdifferenzen in höchst sinnreicher und sicherer Weise bewirkt wird, heben sich im rechten Moment vom Balken ab und gelangen wieder zur rechten Zeit an ihre frühere Stelle. Sobald nun der Waagebalken vermöge der obigen Aufhängegewichte in einer gewissen Stellung in die Ruhelage kommt, wird das gewonnene Münzplättchen ausgelöst und gelangt in einen mit der jeweiligen Stellung der Waagschale correspondirenden Canal, durch welchen es in das zu seiner Aufnahme bestimmte Fach rollt. Solcher Canäle befinden sich fünf über einander, so daß fünf Sorten von Plättchen gesondert werden, nämlich viel zu schwere, etwas zu schwere, dann zwei Sorten von solchen welche innerhalb des gesetzlichen Remedium fallen, und zwar die einen mit positiver, die anderen mit negativer Abweichung, und endlich solche die überhaupt zu leicht sind. Um die Maschine in Function zu setzen, genügt es, die durch dieselbe gehende Achse zu drehen, was mittelst der durch den Saal laufenden Transmissionswelle geschieht; eine Person reicht für zwei Maschinen hin, die Eintraghülsen stets mit neuen Plättchen zu füllen. Der ganze Mechanismus ist mittelst eines Glaskastens abgeschlossen und so vor Staub und jeder Verletzung geschützt. Von jeder Waage werden 4, daher von sämmtlichen 10 Waagen 40 Stück Münzplättchen pro Minute gewogen; in 10 Arbeitsstunden werden somit 20,000 bis 24,000 Plättchen durch die Maschine sortirt. Diese Leistungsfähigkeit der neuen Maschine ist um so mehr eine höchst befriedigende, als bei der Zuverlässigkeit der Sortirung eine nochmalige Controlle durch stückweises Nachwägen der abfallenden zwei Sorten vollwichtiger Plättchen nicht mehr nothwendig ist, was bei der Sortirung mittelst Handwaagen, wegen der Möglichkeit des Verwerfens der Plättchen, immer geschehen muß. Dadurch aber, daß die Maschine die zu schweren Plättchen noch nach zwei von einander nur wenig verschiedenen Gewichtsgattungen trennt, welche unter einander ein nahezu gleiches Gewicht haben, kann die folgende Operation des Justirens mittelst der Schabmaschine mit weit größerer Präcision ausgeführt werden, indem sich die letztere leicht so stellen läßt, daß durch ein einmaliges Abschaben oder Feilen das er-

forderliche Normalgewicht erlangt wird. Bei einiger Aufmerksamkeit läßt es sich so fast ganz vermeiden, daß einzelne Plättchen zu leicht ausfallen, was ein Nachtheil ist, weil solche Plättchen wieder eingeschmolzen werden müssen.

Die Erfindung dieser Sortirmaschine ist somit ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Münztechnik und verdient um so mehr Anerkennung, als durch sie das schwierige Problem der sicheren Sortirung der Münzen nach ihrem Gewicht auf mechanischem Weg, an dem sich schon so viele ausgezeichnete Mechaniker versucht haben, in einer Weise gelöst wurde, die in der That nichts mehr zu wünschen übrig läßt. Bei ihrer großen Empfindlichkeit ist die Maschine übrigens auch für Goldmünzen ohne Anstand verwendbar. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1871.)

Schwefelnatrium als Löthrohrreagens, von Jean.

Die Anwendung desselben beruht darauf, daß dasselbe mit Metallen in der Schmelzhitze klare Sulfosalze gibt oder opake Massen von verschiedener Färbung. Man schmilzt die zu untersuchende Substanz in der Reductionsflamme mit Borax zusammen, fügt Natriumpolysulfuret hinzu, und erhitzt in der Reductionsflamme weiter. Eisen, Blei, Wismuth, Nickel, Kobalt, Palladium, Thallium, Silber, Kupfer, Uran ꝛc. geben eine braune oder schwarze opake Masse; Zink eine weiße opake; Cadmium in der Hitze Scharlachroth, in der Kälte Gelb; Mangan schmutzig Kastanienbraun; Gold und Platin eine klare, durchscheinende, mahagonifarbene Masse; Zinn eine durchscheinend gelbbräunliche Masse; Chrom gibt Grün; Arsen und Antimon geben eine farblose klare Masse; Vanadin und Iridium geben eine blutrothe Masse. (San Francisco Scientific Press, 1871, vol. XXIII, No. 13; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1871, Nr. 48.)

Zur qualitativen Bestimmung des Wismuths.

Hierzu empfiehlt sich ein von Prof. v. Kobell angegebenes Verfahren durch Einfachheit und außerordentliche Schärfe. Die zu untersuchende Substanz wird, falls sie schwefelfrei ist, mit einem Gemenge von gleichen Theilen Jodkalium und Schwefelblumen (enthält sie den zur Zersetzung des Jodkaliums erforderlichen Schwefel, so genügt natürlich das Salz allein), auf Kohle vor dem Löthrohr in gewöhnlicher Weise behandelt. Ein sehr flüchtiger, intensiv scharlachroth gefärbter Beschlag von Wismuthjodid verräth sofort Spuren des Metalles, welche keine der bisher bekannten Reactionen nachzuweisen im Stande war. Auf diese Weise hat z. B. Hr. Professor Richter in Freiberg in den derben Weißnickelkiesen, dem sogenannten Chloantit, der Schneeberger Gegend, stets Wismuth gefunden, während die krystallisirten Varietäten frei davon sind. Bleihaltige Substanzen in derselben Weise behandelt, geben einen tief gelben Beschlag; ihre Anwesenheit beeinträchtigt die Wismuthreaction nicht. (Berggeist, 1872, Nr. 9.)

Schwefelcadmium zum Gelbfärben von Toiletteseifen.

Im Jahrg. 1871 des polytechn. Journals, Bd. CCI S. 81, war als bestes Mittel zum Gelbfärben feiner Seifen des Schwefelcadmiums Erwähnung gethan. Die Färbekraft des Cadmiumgelb ist in der That so groß, daß seine Verwendung zu genanntem Zweck selbst bei dem gegenwärtig bedeutend gestiegenen Preise noch lohnend erscheint, vorausgesetzt daß das Schwefelcadmium frei ist von Verunreinigungen, welche seine Färbekraft beeinträchtigen. Letzteres dürfte leider nicht bei allen in den Handel gelangenden Sorten der Fall seyn, da uns ein Schwefelcadmium in die Hand kam, welches nicht unbedeutende Mengen Zinkweiß enthielt. Auf eine solche Verfälschung aufmerksam zu machen, halten wir für unsere Pflicht, umsomehr als diese Beimischung nicht so leicht der äußeren Beschaffenheit nach zu erkennen ist. Am leichtesten ergibt sich ein solcher Zusatz von Zinkweiß, wenn das fragliche Schwefelcadmium mit starkem Essig einige Zeit in der Wärme behandelt wird; etwa vorhan-

denes Zink wird gelöst, und die Lösung gibt dann mit Soda übersättigt einen weißen Niederschlag. (Mittheilung der chemischen Fabrik auf Actien, vormals E. Schering, in Berlin.)

Verwendung des krystallisirten Silbersalpeters für photographische Bäder.

Schon vor Jahren wurde von competenter Seite für photographische Silberbäder der ausschließlichen Verwendung des krystallisirten salpetersauren Silbers an Stelle des altherkömmlichen, geschmolzenen und in Stangen gegossenen Höllensteines das Wort geredet. Es wurde damals schon nachgewiesen, daß beim Schmelzen des Silbersalpeters selbst bei größter Vorsicht es sich nicht vermeiden lasse, daß kleine Mengen von salpetrigsaurem Silber gebildet werden, und daß diese später im photographischen Bade zur Bildung von Schleiern (d. h. gleichmäßigen Ausscheidungen von Silberniederschlägen über die ganze Negativplatte) Veranlassung geben, welche selbst durch Zusatz von Salpetersäure zum Bade nicht fortgeschafft werden können. Es kommt hier dazu, daß geschmolzener Silbersalpeter nicht selten eine stark alkalische Reaction zeigt, welche dem praktischen Photographen eine sehr vorsichtige und daher nicht leicht zu bewerkstelligende Neutralisation aufnöthigt.

Im Gegensatz hierzu erweist sich das krystallisirte salpetersaure Silber stets absolut frei von salpetrigsaurem Salz, und die Spuren von Salpetersäure, welche den Krystallen etwa anhangen, sind bei sonst normaler Reinheit des Silbersalzes nicht schädlich, sondern sogar vortheilhaft, da jedes photographische Silberbad eine wenn auch ganz geringe Spur freier Salpetersäure nöthig hat.

Da die geschilderten Vorzüge des krystallisirten Silbersalpeters vor dem Höllenstein in Stangen, wie uns die Praxis lehrt, in letzter Zeit mehr und mehr in Vergessenheit gerathen sind, erlauben wir uns heute, dieselben wieder in Erinnerung zu bringen. Es verdient bemerkt zu werden, daß sowohl in England und Amerika, als auch zum größten Theil in Frankreich für die Photographie schon seit vielen Jahren fast nur das krystallisirte Salz verwendet wird. (Mittheilung der chemischen Fabrik auf Actien, vormals E. Schering, in Berlin.)

Retouchirfirniß für Photographen.

Es würde eine schwere Aufgabe seyn, alle die verschiedenen Firnisse aufzuzählen, welche von den Photographen zur Beschützung ihrer Negativs empfohlen und benutzt worden sind. Fast alle bekannten Gummi- und Harzsorten, und alle möglichen Flüssigkeiten würden in diesem Verzeichnisse vorkommen. Einige Photographen haben ausgesprochen, die Auffindung eines guten Negativlackes gehöre zu den schwierigsten Aufgaben. Der eine Lack wird unter dem Einflusse der Sonnenhitze im Copirrahmen weich und klebrig, der andere ist zu hart und nicht elastisch genug, reißt daher; ein dritter dehnt sich auf der Glasplatte aus und hebt sich in unregelmäßigen Figuren davon ab. Nun ist aber nicht zu bestreiten, daß es doch viele Sorten von Lack gibt, welche keinen dieser Fehler besitzen.

In letzter Zeit ist eine neue Eigenschaft des Lackes Bedürfniß geworden. Er soll nämlich keine glänzende, sondern eine rauhe Schicht liefern, auf der sich mit Graphitstiften retouchiren läßt, ohne indessen die übrigen Eigenschaften eines guten Negativlackes einzubüßen.

Unter den zahlreichen zur Firnißfabrication verwendeten Harzen gibt es kein zu photographischen Zwecken besser geeignetes, als Sandarach. Dieses Harz, welches in heißen Ländern aus der Rinde der Thuja articulata und der Juniperus communis ausschwitzt, liefert vortreffliche harte und farblose Firnisse. Man verwendet es häufig gemeinschaftlich mit dem härteren Schellack. Eine alkoholische Auflösung des Harzes liefert auf dem Negativ eine Schicht von bedeutender Härte, ist aber zu hart und bedarf noch eines Zusatzes. Man hat Canadabalsam, Terpenthin, Lavendelöl und andere Ingredienzien vorgeschlagen, Nichts aber ist zu diesem Zwecke besser geeignet, als das gewöhnliche Ricinusöl. Dieses Oel liefert der Firnißschicht auch die erforderliche Rauhheit, um die Graphitretouche anzunehmen.

Keine Combination von Harzen hat uns Firniß mit denselben Eigenschaften geliefert, welche die Verbindung von Ricinusöl und Sandarach besitzt. Nur die klarsten ausgesuchten Stücke Sandarach dürfen indeß zum Retouchirfirniß verwandt werden, damit derselbe nicht zu dunkel wird.

Zum Auflösen des Sandarachs nimmt man Alkohol von mindestens 0,815 spec. Gewicht. Die Lösung wird so stark gemacht, daß sie die Consistenz einer Collodiumlösung erhält. Ein Theil Sandarach auf 6 Theile Alkohol wird das Verhältniß seyn, welches den meisten Photographen am besten paßt. Das Verhältniß des Ricinusöles richtet sich nach der Härte des Stiftes, mit dem man retouchiren will; je weicher der Stift, desto mehr Ricinusöl nimmt man. Mehr als 1 Theil Ricinusöl auf 4 Theile Sandarach darf man indessen nicht nehmen, weil sonst der Firniß zu weich wird.

Am besten regulirt man die Mischung, wenn man eine Auflösung von 1 Theil Sandarach in 5 Theilen Alkohol, und eine zweite Lösung von 1 Theil Ricinusöl in 4 Theilen Alkohol bereitet. Dieß ist schon deßhalb nöthig, weil man bei Proben im Kleinen das ungelöste dicke Ricinusöl nicht genau messen kann. Man mischt beide Lösungen in solchem Verhältniß, daß 1 Maaßtheil Ricinusöl auf 5 bis 6 Gewichtstheile Sandarach kommt.

Auf einem Firniß, der aus 1 Theil Ricinusöl, 3 Thln. Sandarach und 18 Thln. Alkohol zusammengesetzt ist, läßt sich mit allen Sorten von Graphitstiften, mögen sie hart oder weich seyn, vorzüglich arbeiten. Die Schicht wird nicht dadurch angegriffen.

Vielleicht ist es vortheilhaft, für die Vorrathslösung etwas weniger Alkohol zu nehmen, um den Firniß vor dem Gebrauche beliebig verdünnen zu können.

Der hier beschriebene Firniß besitzt außer der Eigenschaft, die Retouche anzunehmen, alle Eigenschaften eines aus alkoholischer Schellacklösung bestehenden guten photographischen Firnisses. (Aus dem British Journal, durch das photographische Archiv, 1871 S. 241.)

Ueber Druckfarben für das künstliche Alizarin.

In Nr. 30 der Musterzeitung von 1871 habe ich nach Besprechung der Bedeutung der Alizarinfarben eine Reihe Recepte gegeben,[58] welche aus der Praxis entnommen waren, wo sie sehr vortheilhafte Anwendung gefunden hatten. Ich glaube wohl, daß kein unparteiischer Leser in der Fassung jenes Artikels die Absicht mir unterlegen könnte, als ob ich mir die Composition jener Recepte als meine Erfindung aneignen wollte, denn jeder aufmerksame Leser und Beobachter der Technik weiß, daß ich mich sehr wohl für die Entwickelung der künstlichen Alizarinindustrie interessire, daß ich aber nicht praktisch in derselben thätig bin. In der Reimann'schen Zeitschrift für Färberei Nr. 40 ist nun aber der Sachverhalt so sonderbar dargestellt worden, daß ich nicht umhin kann zu erklären: „daß mir nicht in den Sinn gekommen ist, die Recepte für Druckfarben mit künstlichem Alizarin als von mir herrührend darzustellen, daß ich sie vielmehr, wie ich auch angedeutet habe, aus der Praxis entnommen habe." Ob Dr. Spirk dieselben entworfen hat, weiß ich nicht; — das ist auch ganz gleichgültig. Ich glaube jedoch das Verdienst mir beilegen zu dürfen, daß ich der Erste gewesen bin, der solche brauchbare und anerkannt treffliche Recepte dem weiteren interessirten Publicum zugänglich gemacht hat. In diesem Sinne werde ich auch ferner für das Gebiet der Färberei und Druckerei thätig seyn.

Dr. Hermann Grothe, Redacteur der Musterzeitung.

Nachtviolett von A. Clavel in Basel.

Derselbe soll Nachtviolet unter Ausschluß der Erzeugung von Grün so darstellen, daß er beim Erhitzen von Fuchsin mit Jodmethyl den Druck vermeidet. Dieß geschieht einfach, indem er den Apparat mit einem Glasrohr in Verbindung setzt, in

[58] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CCII S. 83.

welchem sich das bei der Erhitzung überdestillirende Jodmethyl immer wieder verdichtet und als Flüssigkeit in den Apparat zurückströmt, ein Vorgang den man gewöhnlich „Cohobiren" nennt. Der Apparat ist ein gewöhnlicher gußeiserner Doppelkessel, in dessen Umhüllung Dampf einströmt. Der Deckel hat zwei Oeffnungen für zwei starke Glasröhren, welche mit einer bleiernen Kühlschlange in Verbindung stehen. Die Verbindung ist derart, daß die aus dem Apparat aufsteigenden Dämpfe in die bleierne Kühlschlange gelangen, in ihr abgekühlt werden und von da als Flüssigkeit in die zweite Glasröhre laufen, welche das Jodmethyl in regelmäßigem Strahl in den Apparat zurückführt. Für die Bereitung nimmt man Fuchsin, festes caustisches Natron und Jodäthyl nebst der gehörigen Quantität Holzgeist. Man kann auch Jodmethyl verwenden und nimmt dann als Lösungsmittel gewöhnlichen Alkohol. Man bringt das Fuchsin mit dem Natron in den Kessel und rührt die Masse unter Zusatz von Alkohol oder Holzgeist gleichförmig zusammen, setzt dann die Hälfte Jodäthyl hinzu, schließt den Deckel und stellt die Verbindung mit den beiden Enden der Kühlschlange her. Man erhitzt nun 6 Stunden lang, kühlt den Apparat ab und bringt die zweite Hälfte des Jodäthyls hinzu, worauf man nochmals 6 Stunden erhitzt. Nach dieser Zeit sperrt man durch einen Hahn die Verbindung zwischen Kühlschlange und zweitem Glasrohr ab, und verschafft durch Drehen eines anderen Hahnes der Kühlschlange unten einen Abfluß. Erhitzt man nun, so destillirt sämmtliches Jodäthyl mit Holzgeist über, welches man für eine folgende Operation aufbewahrt. Die Masse im Kessel wird herausgenommen und längere Zeit mit starker Natronlauge gekocht. Die Lauge enthält dann alles Jod als Jodnatrium, während das Violett in einem Kuchen sich abscheidet. Dieses befindet sich im Zustande einer unlöslichen Basis und wird, um es in Wasser löslich zu machen, mit Schwefelsäure verbunden. Zu diesem Zweck löst man den Kuchen in einer Mischung von Schwefelsäure und Wasser auf und scheidet, wenn die Lösung vollkommen ist, das Violett durch Zusatz von etwas Sodalösung aus; der Kuchen wird dann mit kaltem Wasser abgespült, in kochendem Wasser gelöst und die Farbe aus der filtrirten Lösung mit Kochsalz gefällt. Nach dem Trocknen hat man das sogenannte, in Wasser lösliche Nachtviolett des Handels, welches seinen Namen der Eigenschaft verdankt, bei künstlicher Beleuchtung nicht roth zu erscheinen, wie die gewöhnlichen Violetts, sondern seine prachtvolle Farbe behält. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 5.)

Färben der Baumwolle mit Fuchsin ohne Beize.

In Reimann's Färberzeitung ist hierzu folgende Methode angegeben. Man netzt das Baumwollgarn ohne zu kochen auf einem Stock im Kessel mit reinem Wasser sorgfältig an, bei dem Kochpunkt naheliegender Temperatur, und zieht dabei das Garn fortwährend um. Nachdem diese Behandlung ¾ Stunden angedauert hat, spült man im Fluß und windet scharf und egal ab. Nun geht man in das Farbebad, hergestellt aus reinem Wasser mit ¼ Pfd. Diamantfuchsin auf 100 Pfd. kochendes Wasser. Man gibt dann Garn in Partien von 20 bis 25 Pfund in das Wasserbad und setzt das Fuchsin ebenfalls in Partien zu. Nach jedesmaligem Farbstoffzusatz läßt man unter öfterem Nachziehen 10 Minuten stehen. Nach dem letzten Zusatz läßt man ½ Stunde stehen, hebt dann heraus, windet scharf und egal wieder ab, und trocknet bei mäßiger Wärme. Je wärmer das Bad ist, desto blauer wird die Nüance. Diese Methode soll sehr bedeutende Vortheile bieten und der Urheber derselben (M. S.) gibt an, daß das Pfd. Garn 1/10 Sgr. hiernach zu färben koste.

Selbstentzündliche beschwerte Seide.

Vor einiger Zeit kamen nach Zeitungsberichten aus Frankreich große Mengen beschwerter Seide, welche sich im Eisenbahnwaggon von selbst entzündet haben und verbrannt seyn sollen. Diese Beschwerung, bemerkt Ferd. Springmühl, hat wohl nur durch pikrinsaures Bleioxyd stattfinden können, da dieses sowohl als Farbstoff, wie auch zugleich als Beschwerungsmittel fungiren kann. Mit pikrinsaurem Bleioxyd

kann man ohne Beize die Seide orangegelb färben und andere Farben durch Ueberfärben mit Blau ꝛc. leicht erzeugen. Inwiefern das pikrinsaure Blei zum Schaden des Publicums zugleich als Beschwerungsmittel dient, ist leicht einzusehen. Je mehr die Seide mit diesem Salze imprägnirt ist, um so entzündlicher ist sie auch. Eine Explosion ist selbstverständlich niemals zu befürchten, da die Menge des explosiven Körpers im Verhältniß zu der schwerverbrennlichen dichten Seide doch stets ziemlich gering ist. Entzündet man die mit pikrinsaurem Bleioxyd gefärbte Seide, so brennt sie, manchmal lebhaft glimmend, sehr schnell und hinterläßt viel Asche. Durch Reiben an Steinen ließ sich bei Springmühl's Versuchen oftmals die Seide von selbst entzünden, worauf sie von selbst nicht wieder erlischt, sondern unter Knistern verglimmt. Man sieht daher leicht die Gefährlichkeit des Beschwerens und Färbens der Seide mit pikrinsaurem Bleioxyd.

Will man dasselbe auf der Seidenfaser erkennen, so behandle man ein Stück derselben mit heißem Wasser, welchem man etwas chromsaures Kali zusetzt, worauf die charakteristische Farbe des chromsauren Bleioxydes und ein gelber Niederschlag in der Flüssigkeit entsteht. In dem Wasser kann man alsdann durch die gewöhnlichen Reagentien (Cyankalium ꝛc.) die Pikrinsäure nachweisen. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872.)

Ueber die Ventilation von Färbereien.

Die Ventilation von Färbereien, besonders solcher bei denen viel Wasen erzeugt wird, wird bisher noch als ungelöstes Problem betrachtet. Gewöhnlich begnügt man sich damit, einen Dachreiter auf die überkreuzten Sparren des Färbereidaches aufzusetzen. Dieses Verfahren hat aber gerade oft die umgekehrte Wirkung. Der in der Färberei erzeugte Wasserdampf wird durch die einströmende kalte Luft condensirt und von einem Abzug des Wasens ist kaum die Rede.

Andere Färber glaubten dem Uebelstand vollständig abzuhelfen, wenn sie einen Ventilator aufsetzten, der, durch mechanische Kraft in Bewegung gesetzt, den Wasen entfernen sollte. Maschinenbauer construirten eigene Ventilatoren für diesen Zweck; aber dieses Princip, so einleuchtend es erscheinen mag, hat sich für Färbereien durchaus nicht bewährt. Die Masse des immerwährend von Neuem entwickelten Wasserdampfes ist viel zu groß, als daß ein Ventilator im Stande seyn sollte, ihn fortzuschaffen, oder derselbe müßte in sehr großen Dimensionen ausgeführt seyn.

Man hat ferner die Färberei überwölbt, Ventilationsschornsteine aufgesetzt, die aber der kalten äußeren Luft den Eintritt gestatten und einen undurchdringlichen Wasen in der Färberei hervorrufen.

Wir haben in unserer neuerbauten Tuchfärberei ein bekanntes altes Princip für diesen Zweck zur Anwendung gebracht: das Princip des Injectors, dasselbe Princip, nach welchem schon vor vielen Jahren die drehbaren Schornsteinaufsätze construirt wurden. Unsere Färberei ist 40 Fuß im Quadrat; über dem Dach ist ein Reiter angelegt, der bei einer Breite von 13 Fuß eine Höhe von 6 Fuß über dem Dach hat. Die beiden Hängesäulen des Hängewerkes bilden in der Verlängerung die Säulen des Reiterdaches, welches so flach als möglich construirt ist, während das Färbereidach eine Neigung von 4 zu 1 hat. Der Reiter ist bis zur halben Höhe mit Mauerwerk ausgefacht. In der oberen Hälfte sind dagegen auf allen vier Seiten Jalousien von Eisenblech angebracht. Diese Jalousien werden nur immer an der Seite geöffnet, nach welcher der Wind geht, während die gegenüber liegende Seite geschlossen bleibt. Die kalte äußere Luft kann also niemals in die Färberei selbst eintreten, sie streicht über das Dach und der Wasserdampf hat stets das Bestreben, in den entstehenden luftverdünnten Raum nachzudringen. Auf diese Weise haben wir erreicht, daß der unangenehme Wasen sofort verschwindet und kein neuer Wasserdampf durch einströmende kalte Luft condensirt werden kann. Wolffenstein und Saloschin auf Hammermühle bei Liebsgen, Kreis Sorau. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 2.)

Anwendung von Natronwasserglas in der Seifenfabrication.

Im vorhergehenden Heft ist in Schnitzer's Mittheilung über diesen Gegenstand die Tabelle Seite 131 wegen der Verrückung einer Zeile in folgender Weise zu berichtigen:

Nummer des Versuches.	Mischung für den Schmelzofen.	Procentgehalt der Soda an NaO, CO^2	Verhältniß von $NaO : SiO^2$ in der aus der Schmelze erhaltenen Lösung
1.	170 Theile Sand 120 „ calcinirtes Glaubersalz 20 „ Kohks		1 : 3,2
2.	160 „ Sand 120 „ Soda	83,6	1 : 2,64
3.	180 „ Sand 100 „ Soda	91,0	1 : 2,9
4.	180 „ Sand 110 „ Soda	95,0	1 : 2,6
5.	160 „ Sand 120 „ Soda	80,4	1 : 2,7
6.	172 „ Sand 120 „ Soda	90,0	1 : 2,8

Behandlung der gewöhnlichen Fußböden in Wohn- und Schlafzimmern.

Neuerdings bricht sich immer mehr die Erkenntniß Bahn, daß das Waschen der gewöhnlichen Fußböden aus Tannenholz diesen selbst nicht nur nicht förderlich ist, sondern daß unter Umständen, wo das gewaschene Zimmer nicht vollständig austrocknen kann, das Bewohnen desselben der Gesundheit entschieden schädlich ist. Die Sauberkeit des Bodens ist aber so wichtig für das Wohlbefinden und Behagen in einem Zimmer, daß man leicht begreift, wie jedes Mittel willkommen ist, welches gestattet den Fußboden rein zu halten, ohne ihn auf die alte Art scheuern zu müssen. Man wendet zu diesem Zwecke hauptsächlich zwei Verfahrungsweisen an, nämlich das sogen. Bohnen mit Wachsseife, und den Oelanstrich, wofür wir einige bewährte Recepte mittheilen.

1) Die zum Bohnen dienende Masse bereitet man sich auf folgende Weise: Man löse 6 Loth Potasche und 4 Quentchen gepulvertes Catechu in 4 Pfund Wasser unter Kochen in einem irdenen Topfe auf, füge, wenn diese Ingredienzien aufgelöst sind, noch 2 Pfund Wasser hinzu, erhitze wieder zum Kochen und rühre hernach 9 Loth gelbes Wachs mittelst eines Holzspatels in die Masse ein, welche weiterhin so lange gekocht wird, bis sich keine Wachsklümpchen mehr zeigen. Man nimmt die Masse hierauf vom Feuer, und setzt ihr noch, nachdem sie etwas erkaltet ist, 3 Pfund Wasser zu. In diesem Zustande kann sie sofort zum Anstrich verwendet werden. Da sich durch das Kochen der Potasche und des Wachses eine in Wasser lösliche Wachsseife gebildet hat, so braucht ein mit dem Bohnwachs behandelter Fußboden nur abgekehrt,

und nicht mit Wasser aufgewaschen zu werden, weil sich sonst die lösliche Wachsseife wieder ablösen würde. Aus diesem Grunde ist der Anstrich des Fußbodens mit Oelfarbe dem Bohnen vorzuziehen, dessen einziger Vortheil darin besteht, daß dasselbe rasch ausführbar ist, während die Oelfarbe bekanntlich längere Zeit zum Trocknen bedarf, in der das Zimmer nicht benutzt werden kann.

2) Zum Oelfarbenanstrich der Fußböden bediene man sich ausschließlich der Erdfarben. Alle Farben, denen Bleiweiß zugesetzt wurde, sind zu weich und treten sich leicht ab. Bei einem mit Oelfarbe angestrichenen Fußboden, der sich unverhältnißmäßig rasch abtritt, kann man sicher seyn, daß die Farbe mit Bleiweiß versetzt wurde. Es geschieht dieses in der Regel, weil solche Farben besser decken und sich bequemer streichen lassen. Selbst die Anwendung des mit Bleiglätte gekochten Firnisses ist zu verwerfen und ein Firniß vorzuziehen, welcher mit borsaurem Manganoxydul gekocht ist. Man gibt in der Regel zwei Anstriche. Hierbei hat man vor Allem Sorge zu tragen, daß man den zweiten Anstrich nicht eher aufträgt, als bis der erste völlig trocken ist.

Soll der mit Oelfarbe angestrichene Fußboden noch einen besonderen Glanz und die obere Decke eine größere Festigkeit erlangen, so überstreicht man ihn wohl auch noch mit einem sogenannten Fußbodenlack.

Einen sehr guten Lack dieser Art bereitet man sich auf folgende Art:

Man löse 2 Loth Schellack in ¼ Pfund Spiritus von 80 Proc. auf, füge der Lösung 1 Quentchen Campher zu, und filtrire dieselbe durch ein leinenes Tuch von dem Bodensatze ab.

Mit diesem Lack bestreicht man den Fußboden. Die obere Decke wird durch den Schellack fester. Tritt sich dieselbe ab, so hat man nur von Zeit zu Zeit den Lacküberzug zu erneuern, um einen stets glänzenden und leicht abwaschbaren Fußboden zu besitzen. (Dr. Wiederhold's Gewerbeblätter, 1871 S. 1.)

Erfahrungen über die Aufbewahrung der Eier nach Violette.

Die meisten der bis jetzt in Vorschlag gebrachten Aufbewahrungsmethoden der Eier lassen viel zu wünschen übrig. Durch Eintauchen in Kalkwasser nehmen die Eier meist einen eigenthümlichen, unangenehmen Geschmack an. Salzwasser dringt durch die Poren der Schale; Asche, Kleie und Sägespäne verhindern das Austrocknen nur unvollständig.

Der Verfasser rieb je 10 Eier vermittelst des Fingers mit Leinöl, andere mit Mohnöl ein, andere überließ er sich selbst. Die mit einer dünnen Oelschicht überzogenen Eier stellte er neben einander, doch so, daß sie sich nicht berührten, auf eine mit einer Lage Sand bedeckte Platte, die Spitze nach oben gerichtet, und zwar nur so tief in den Sand, als erforderlich war, um sie am Umfallen zu verhindern. Die so vorgerichtete Platte blieb sechs Monate lang in einem Fache des Laboratoriums aufbewahrt und wurden die Eier dreimal gewogen. Die Versuche zeigten:

1) das nicht überzogene Ei verlor binnen 3 Monaten 11,4 Proc. und binnen 6 Monaten 18,1 Proc. seines anfänglichen Gewichtes; es war zur Hälfte leer und roch verdorben;

2) das mit Mohnöl überzogene Ei verlor binnen 3 Monaten 2,9 Proc. und binnen 6 Monaten 4,5 Proc. am Gewicht; es war noch voll, roch und schmeckte gut;

3) das mit Leinöl überzogene Ei verlor binnen 3 Monaten 2,2 Proc. und binnen 6 Monaten 3 Proc. am Gewicht; es war noch voll, roch und schmeckte untadelhaft. (Vierteljahresschrift für Pharmacie, 1871.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LVII.

Compendiöser Distanzmesser.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die im Jahrg. 1871 dieses Journals Bd. CCII S. 235 mitgetheilte Beschreibung des v. Paschwitz'schen Militärdistanzmessers veranlaßt mich, die Construction und den Gebrauch des von mir erfundenen Distanzmessers desselben Genre zu veröffentlichen.

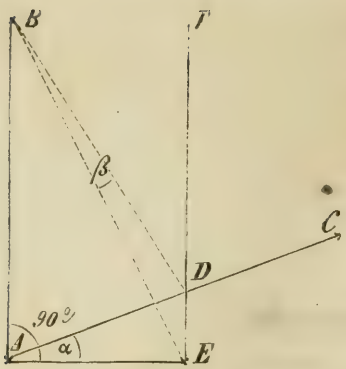
Die Grundsätze, welche meiner Construction zu Grunde liegen, sind folgende:

1) Schnelligkeit der Operation, daher: Weglassung der Stative, und Anwendung von Fernrohrconstructionen mit mäßiger Vergrößerung;
2) die bekannte in Rechnung zu bringende Basis ist möglichst groß am Aufstellungspunkt zu nehmen und nach Bedarf zu vergrößern oder zu verkleinern (je nach Zeit und verlangter Genauigkeit).

Jede Distanzmessung im Felde ist für diesen Zweck alsdann als vollkommen zu bezeichnen, wenn bei Anwendung eines möglichst compendiösen Apparates die Messung von einer Person in kürzester Zeit genau ausgeführt werden kann. Diese Voraussetzung bedingt aber die Weglassung der Stative und daher kann, wenn nur der menschliche Arm als Unterstützung dient, von Fernröhren mit großer Vergrößerung, wie es wohl wünschenswerth wäre, keineswegs die Rede seyn, da ein kleines Zittern des Armes das ganze Gesichtsfeld verändert, sicheres Visiren verhindert und der Apparat auch zu voluminös ausfallen würde.

Die wünschenswerthe Schnelligkeit der Operation läßt aber trotzdem eine ziemlich genaue Messung der Basis, und die wenn auch kleine Vergrößerung des Fernrohres eine ziemlich richtige Einvisirung zu. Die hierbei entstehenden unvermeidlichen Fehler können füglich übersehen werden, da die Größe des Gesammtfehlers nur ein geringer Bruchtheil des beim Taxiren gemachten ist.

Das Schema, welches die Art der Messung verdeutlicht, ist folgendes:



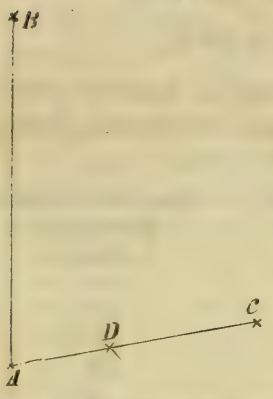
Die Entfernung AB ist von A aus zu finden. Punkt C ist irgend ein in der Gegend zur Linie AB möglichst rechtwinkelig liegender markirter Gegenstand, als Schornstein, Baum ꝛc. Der Winkel BAC ist meßbar. Wenn AE lothrecht auf AB, als Basis gleich 50 Schritt (37,5 Met.) angenommen wird, so ist, wenn nicht in E, sondern in der Richtung AC die zweite Aufstellung genommen werden soll, AD nicht gleich 50^x sondern gleich $\frac{50^x}{\cos . \alpha}$ zu machen. Wenn dann der Winkel BAC in D als Winkelpunkt angetragen wird, schlägt der Schenkel DF 50^x bei B vorbei. Die Größe der Schwenkung des Schenkels DF nach BD ist von der Entfernung des Punktes B abhängig; letztere ist daher durch jene bestimmt. Der Fehler welcher dadurch entsteht, daß von D und nicht von E aus nach Punkt B visirt wird, und welcher gleich dem Winkel B ist, ist so klein, daß er füglich übersehen werden kann. Er wird desto geringer je mehr sich Winkel CAB dem rechten Winkel nähert.

Beschreibung des Instrumentes (Fig. 1 Tab. V).

Vor einem Galilei'schen Fernrohr (a) mit circa dreifacher Vergrößerung befindet sich ein fester halbbelegter (b) und ein um seine verticale Achse (c) drehbarer Spiegel (d) dergestalt, daß durch das Fernrohr sowohl das Object, als auch in dem feststehenden Spiegel mit Hülfe des drehbaren ein seitwärts liegender Hülfspunkt gesehen werden kann; dieser und das Object können durch Drehung des Spiegels über einander eingestellt werden. Der Radius (e), an welchem letzterer befestigt ist, trägt einen Kreisbogen (f), auf welchem die halben berechneten Winkel (in Folge der doppelten Reflexion) von $\frac{50}{\cos . \alpha}$ mit 51, 52^x ꝛc. und im Metermaaß bezeichnet sind. Der bewegliche Kreisbogen kann an einer von seinem Mittelpunkt (c) abgehenden Alhidade (g) welche zu gleicher Zeit den Zeiger (i) für die Schritteintheilung trägt, mittelst einer Klemmschraube (k) festgestellt werden. Das Ende der Alhidade trägt nun in einem Kugelgelenk (l) die Mutterschraube für die feste Mikrometerschraubenspindel (m), deren eines Ende die eingetheilte Trommel (n) und deren anderes Ende

ein Rad (o) in Bewegung setzt, an welchem die Zahl der ganzen Umdrehungen abgelesen werden kann. Der bewegliche Spiegel läßt sich nun nur noch durch die Mikrometerschraube bewegen. Für jede ganze Umdrehung besitzt der Kopf der letzteren je eine Eintheilung, auf welcher direct die betreffende Entfernung am Zeiger abgelesen werden kann. Die Eintheilung der Trommel geschieht am besten auf empirischem Wege mit kleinerer Basis bei bekannten Entfernungen.

Handhabung des Instrumentes.



Die Entfernung A B ist von A aus zu messen. Ich stelle mich mit dem Instrument mit gelöster Klemmschraube und Mikrometer-Eintheilung auf Null in A auf und drehe den Spiegel mittelst des Kreisbogens derartig, daß B auf einen beliebigen markirten Punkt seitwärts, C, im Spiegel einspielt. Sodann wird die Klemmschraube festgestellt und die Länge von $\frac{50}{\cos . \alpha}$ abgelesen. Angenommen der Zeiger zeigt auf 51^x, so schreite ich in der Richtung auf C 51^x = A D ab (oder A D wird mittelst Meßbandes gemessen), stelle mich in D auf und visire nach B. Die beiden Punkte B und C stehen nun im Spiegel nicht mehr übereinander und werden mittelst der Mikrometerschraube eingestellt. Die Zahl am Zeiger gibt auf der vom Zählrade angegebenen Eintheilung die gewünschte Schrittzahl. Je nach der verlangten Genauigkeit kann die Basis kleiner oder größer angenommen werden; jedoch muß dann die abgelesene Entfernung mit der Verhältnißzahl multiplicirt resp. dividirt werden. Die Entfernung des Hülfsobjectes C ist möglichst groß zu nehmen.

Das Hülfsobject kann eben so gut links als rechts stehen, wobei man alsdann das Instrument nur mit dem Kreisbogen nach unten zu drehen braucht. Sollte es jedoch unmöglich seyn, rechts oder links ein passendes Hülfsobject zu finden, was gewiß nur selten vorkommen kann, so ist das Meßband zur Visirlinie möglichst rechtwinkelig auszuziehen und die Richtung desselben als Hülfsvisirlinie zu verwerthen.

Die Handhabung des beschriebenen compendiösen Instrumentes ist

eine so ungemein leichte und einfache, daß es sich als Militär-Distanzmesser von selbst empfiehlt. [59]

Berlin, im Januar 1872.

A. Muencke,
kgl. preuß. Premier-Lieutenant im Eisenbahnbataillon.

LVIII.

Mittheilungen über die neuen Justirungs-Waagen der Aichämter und Aufsichtsbehörden; von Prof. Dr. Hartig.

(Schluß von S. 174 des vorhergehenden Heftes.)

Ein zweites von Hrn. Schickert ausgeführtes Sortiment dieser Waagen, für ein Ober-Aichamt bestimmt, [60] zeigte die folgenden Werthe für Empfindlichkeit und Schwingungsdauer.

Nr.	Belastung	Ausschlag von 1 Millimet. bei einseitiger Zulage von absolut	relativ	Dauer einer einfachen Schwingung in Secunden
1	50 k	60 mg	1/833333	36
2	5 k	4,54 „	1/1101322	51
3	500 g	1 „	1/500000	37,2
4	50 g	0,154 „	1/324675	30
5	5 g	0,125 „	1/40000	7,5

Der als deutlich anzusehende Ausschlag von 1 Millim. erfolgt sonach schon bei einer 3,33 Mal, 11,01 Mal, 10 Mal, 13,0 Mal, 3,84 Mal geringeren einseitigen Zulage als gesetzlich vorgeschrieben; im Durchschnitt sind daher diese Waagen auf 8,24 Mal so große Empfindlichkeit (für Maximalbelastung) justirt, als unbedingt gefordert ist.

Berechnet man auch hier nach der Gleichung (7) die Präcisions-Constante C, so erhält man

für Waage Nr.	1.	2.	3.	4.	5.
$C =$	$\frac{1}{77760}$	$\frac{1}{11800}$	$\frac{1}{1384}$	$\frac{1}{139}$	$\frac{1}{7}$
Diese Werthe sind das	1,73	0,85	1,04	1,02	1,37fache

---

[59] Mein Distanzmesser wird von den HHrn. Warmbrunn, Quilitz und Comp. in Berlin (Rosenthaler Straße Nr. 40) geliefert.

[60] Hr. Schickert hat dieses (dem §. 68 der Aichordnung entsprechende) Sortiment an folgende 9 Aufsichtsbehörden geliefert: Darmstadt, Kiel, Berlin, Breslau, Königsberg, Cöln, Magdeburg, Dortmund, Posen.

von den oben für die Aichamtswaagen angegebenen Präcisions-Constanten. Durch Wahl der Dimensionen, insbesondere durch Anordnung der Schneiden, ist folglich bei diesem Sortiment unter Voraussetzung gleicher Schwingungsdauer eine durchschnittlich 1,20fache Empfindlichkeit erreicht.

Würde man diese Waagen durch Tieferlegung des Schwerpunktes so justiren, daß sie eben nur die gesetzliche Empfindlichkeit zeigten, so würden folgende Werthe der Schwingungsdauer erreicht werden:

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	
t' =	19,7	15,4	11,8	8,3	3,8	Sec.
statt t =	36	51	37,2	30	7,5	„

Es ist hiernach im Durchschnitt die 8,24fache Empfindlichkeit durch einen 3,08fachen Aufwand von Zeit erkauft.

Von diesen für die Aufsichtsbehörden bestimmten Waagen hat Nr. 1 einen gußeisernen, Nr. 2 bis 4 einen messingenen durchbrochenen Balken, Nr. 5 einen fischförmigen Messingbalken; sämmtliche Waagen haben Balkenarretirung und Schutzgehäuse. Die Dimensionen und Gewichte des vorstehend besprochenen Satzes ergeben sich aus folgender Tabelle:

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	
l =	515	330	209	150	80	Millim.
z =	410	370	211	209	143	„
σ =	2	1	1	1	1	„
λ_1 =	77	47	20	20	6	„
λ_2 =	60	45	19	16	0,3	„
G =	6,65 k	2,008 k	283,4 g	115,15 g	15,09	Grm.
P_0 =	2,45 k	459 g	80,9 g	43,8 g	2,74	„
a =	+0,079	−0,0015	−0,0264	−0,0038	−0,0183	Millim.
s =	+0,983	+0,284	+0,264	+0,042	+0,106	„

Das vorliegende Sortiment unterscheidet sich sonach von dem ersten durch kleinere Werthe von a und s, d. h. durch schärfere Einstellung der Mittelschneide und des Balkenschwerpunktes gegen die Ebene der Endachsen; bei Nr. 2 bis 5 liegt die Mittelschneide unter statt über dieser Ebene: die Durchschnittswerthe von a und s sind

$$a = +\ 0{,}006 \text{ Millimet.}$$
$$s = +\ 0{,}340 \text{ Millimet., daher}$$
$$a + s = +\ 0{,}346 \text{ Millimet.,}$$

welcher Werth das 0,36fache von dem für die Aichamtswaagen ermittelten ist.

Dieselben Waagen können auch für wissenschaftlichen Gebrauch hergestellt und justirt werden; bei einem von Hrn. Schickert hergestellten

Sortiment dieser Art [61] ergaben sich für Empfindlichkeit und Schwingungsdauer folgende Werthe:

Nr.	Belastung	Ausschlag von 1 Millimet. bei einer einseitigen Zulage von absolut	relativ	Dauer einer einfachen Schwingung in Secunden
1	50 k	26,1 mg	1/1915780	39,6
2	5 k	1,1 „	1/2222222	40,8
3	500 g	0,45 „	1/1111111	48
4	50 g	0,118 „	1/423729	30,6
5	5 g	0,077 „	1/64935	10,8

Im Vergleich zu den der gesetzlichen Vorschrift entsprechenden Aichamtswaagen ist die Empfindlichkeit dieser Waagen

	bei Nr. 1.	2.	3.	4.	5.	
	das 38,3	227	111	84,8	31,2fache,	
die Schwingungsdauer das	3,41	6,48	9,06	8,05	5,4fache.	

Die Empfindlichkeit dieser zum wissenschaftlichen Gebrauch bestimmten Waagen beträgt daher durchschnittlich 98,5 Mal, die Schwingungsdauer 6,48 Mal so viel wie bei den gewöhnlichen Aichamtswaagen, welche den gesetzlichen Vorschriften gerade entsprechen.

Für die oben definirte Präcisions-Constante berechnen sich bei diesem Sortiment die folgenden Werthe:

Waage Nr.	1.	2.	3.	4.	5.
$C =$	$\frac{1}{40924}$	$\frac{1}{1831}$	$\frac{1}{1037}$	$\frac{1}{110}$	$\frac{1}{8,98}$

Gegen die für die Aichämter justirten Waagen ist dieser Werth

das	3,30	5,47	1,38	1,28	1,07fache,

daher kann man sagen, daß dieser Satz durchschnittlich mit 2,50 Mal so großer Genauigkeit hergestellt ist, wie der für die Aichämter bestimmte. Unter Voraussetzung derselben Schwingungsdauer haben diese für ihre Maximalbelastung durchschnittlich die 2,5fache Empfindlichkeit.

Ueber Dimensionen und Gewichte dieses dritten Waagensortimentes gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	
l =	550	333	262	148	77	Millimet.
z =	800	365	262	208	154	„
σ =	2	1	1	1	1	„
λ_1 =	65	40	32	20	10	„
λ_2 =	55	39	19	15	5,3	„

[61] Sortimente dieser Art lieferte der Genannte an die Regierungen in Stuttgart und Carlsruhe.

Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	
$G_{\frac{1}{2}}$ =	7,705 k	1,975 k	515,65 g	120,28 g	7,694	Grm.
P_0 =	7,920 k	400 g	129,42 g	44,05 g	2,841	„
a =	−0,022	+0,0024	−0,0063	−0,0006	+0,0474	Millim.
s =	+0,204	+0,122	+0,076	+0,031	+0,0221	„

Die Durchschnittswerthe von a und s sind dagegen

$$a = +\ 0{,}0042 \text{ Millim.}$$
$$s = +\ 0{,}091 \text{ Millim., folglich}$$

$$a + s = +\ 0{,}0952 \text{ Millim.,}$$

welcher Werth das 0,099fache, also rund $^1/_{10}$ des entsprechenden Werthes bei dem für die Aichämter bestimmten Sortiment beträgt.

Diese für wissenschaftlichen Gebrauch geeigneten Waagen haben sämmtlich durchbrochene Balken, Arretirung der Balken und der Gehänge, und stehen in Glasgehäusen; der Balken für Nr. 1 wird aus Gußstahl, der für Nr. 2 bis 5 aus Messing hergestellt.

Die Trefflichkeit dieser Waagen hat vor Kurzem auch im Ausland Anerkennung gefunden, indem Hrn. Schickert die Ausrüstung sämmtlicher Aichämter Brasiliens mit Waagen des 1. und 2. Sortimentes übertragen wurde.

Nach §. 38 der Maaß- und Gewichtsordnung ist die Empfindlichkeit der für den Verkehr bestimmten Waagen, bei welcher dieselben von den Aichämtern gestempelt werden dürfen, folgende:

	Deutlich erkennbarer Ausschlag bei einseitiger Zulage von absolut (pro 1 k der Last)	relativ
1. für den gewöhnlichen Handelsverkehr		
a. gleicharmige Balkenwaagen, sowie oberschalige oder Tafelwaagen bei einer Tragfähigkeit von über 5 Kil.	500 mg	$^1/_{2000}$
bei einer Tragfähigkeit von 5 Kil. und darunter	1 g	$^1/_{1000}$
b. ungleicharmigen Balkenwaagen	1 g	$^1/_{1000}$
c. bei Brückenwaagen	600 mg	$^1/_{1667}$
2. Präcisions- und Medicinalwaagen für eine einseitige Tragfähigkeit		
von mehr als 5 k	100 mg	$^1/_{10000}$
von 250 g bis 5 k	200 mg	$^1/_{5000}$
von 20 bis 250 g	500 mg	$^1/_{2000}$
bei Präcisionswaagen	1000 mg	$^1/_{1000}$
Medicinalwaagen	2000 mg	$^1/_{500}$

62 Brasilien erhält 580 Aichämter, von denen 11 (1. Classe) mit den Waagen Nr. 1 bis 5, 60 (2. Classe mit Nr. 1 bis 4 und 509 (3. Classe) mit 3 Waagen für 50 Kil., 2 Kil und 100 Grm. ausgerüstet werden, daher Summe aller Aichamtswaagen 1822.

Gesetzlich ungültig werden die im Verkehr benutzten Waagen, wenn die Empfindlichkeit auf die Hälfte des hier vorgeschriebenen Maaßes herabgesunken ist, also ein deutlicher Ausschlag erst bei doppelt so großen einseitigen Zulagen, wie hier angegeben, eintritt.

Denkt man sich das Schickert'sche Waagensortiment in solcher Art justirt, daß die Empfindlichkeit gerade nur den gesetzlich aichfähigen gewöhnlichen Handelswaagen entspricht, so ergeben sich folgende zusammengehörige Werthe von ε und t:

Waage Nr.	1.	2.	3.	4.	5.
ε =	25g	5g	500mg	50mg	5mg
t =	2,3	1,4	1,7	1,7	1,4 Sec.

Man kann hiernach aussprechen, daß zwischen einem solchen dem gewöhnlichen Verkehrsbedarfe gesetzlich genügenden Satze gleicharmiger Balkenwaagen und einem gleichen, jedoch für wissenschaftlichen Gebrauch justirten, der Unterschied besteht, daß bei letzterem die Empfindlichkeit im Durchschnitt das 1100fache und die Schwingungsdauer das 20fache der entsprechenden Werthe der ersteren beträgt.

LIX.

Apparat um einige Eigenschaften der Dämpfe in Vorlesungen zu zeigen; von Fonseca Benevides, Professor der Physik an der polytechnischen Schule zu Lissabon.

Mit einer Abbildung.

Die nachstehende Figur zeigt einen kleinen Apparat, welchen der Verfasser zusammengestellt hat, um in Vorlesungen einige Eigenschaften und Anwendungen des Dampfes zu zeigen. Er hat in den Annales de Chimie et de Physique, 1870, t. XX, im Mechanics' Magazine, September 1870 und im Scientific American, October 1871, kurze Notizen über dessen Construction und Verwendung veröffentlicht, woraus nachfolgende Angaben entnommen sind.

B ist eine aus starkem Kupferblech getriebene Kugel;

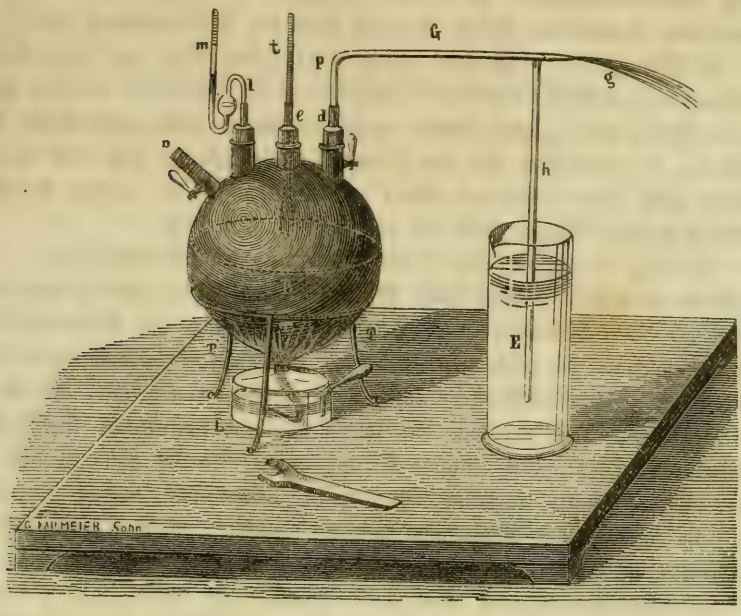
T ein Dreifuß, worauf dieselbe gestellt wird;

L ein Bunsen'scher Gasbrenner oder eine Spirituslampe;

I, m ein geschlossenes Quecksilbermanometer;

t ein bis zu 300° Cels. reichendes Quecksilberthermometer;

E ein Gefäß mit Wasser;



G ein Rohr mit enger Mündung bei g und einem senkrecht nach dem Wassergefäß abzweigenden Rohre h;

a ist eine Tubulatur, mit einem Hahn verschlossen; an diese können leicht Röhren befestigt werden, um den ausströmenden Dampf zu leiten;

d ist die vierte Tubulatur, durch einen Hahn abschließbar.

Der Apparat gestattet folgende Versuche leicht in Vorlesungen zu zeigen:

1) Gesetze des Siedens und Absorption der latenten Wärme. — Man füllt durch die geöffnete Tubulatur a den Ballon zur Hälfte mit Wasser und erhitzt. Wenn reichlich Dämpfe entweichen, beobachtet man den Stand des Thermometers, welcher 100° C. angibt. Das Manometer zeigt 1 Atmosphäre Spannung, d. h. die gleiche Tension wie die umgebende Luft.

2) Einfluß der Spannung auf den Siedepunkt. — Man verbindet den Hahn a mit einer Compressionspumpe. Alsdann beobachtet man, daß das Sieden der Flüssigkeit erst dann eintritt, wenn die Temperatur derjenigen entspricht, bei welcher die Spannung der Dämpfe der Flüssigkeit gleich wird dem auf die Flüssigkeit ausgeübten Luftdruck. Wenn man mit Hülfe einer Luftpumpe den auf die Flüssigkeit ausge-

übten Druck vermindert, so erkennt man daß die Flüssigkeit bei um so niedrigerer Temperatur siedet, je mehr man die Luft verdünnt hat.

3) Dampfverdichtung und Entwickelung der latenten Wärme. — Befestigt man an den Hahn a ein Bleirohr, welches man in ein Gefäß mit kaltem Wasser gefüllt münden läßt und öffnet den Hahn a, so verdichtet sich der Dampf in Berührung mit dem kalten Wasser und seine lebendige Kraft verwandelt sich in latente Wärme, welche das kalte Wasser bald bis auf 100° C. erwärmt.

4) Beziehungen der Spannung zu der Temperatur. — Nachdem man das Wasser zum Kochen gebracht hat, schließt man den Hahn a. Man beobachtet das gleichzeitige Steigen des Thermometers und Manometers bei fortgesetzter Heizung und erkennt daraus den Druck, welcher den verschiedenen steigenden Temperaturen entspricht. Es hängt von der Stärke des Ballons ab, ob man die Erwärmung fortzusetzen wagen darf. Man kann Apparate anfertigen, welche ohne Gefahr 12 Atmosphären Spannung ausgesetzt werden; gewöhnlich wird es am besten seyn, die Erhitzung zu unterbrechen, wenn das Manometer 5 Atmosphären Spannung anzeigt.

5) Abkühlung des Dampfes von hoher Spannung durch seine Ausdehnung. — Man heizt bei geschlossenem Hahn, nachdem die Luft durch Dampf aus dem Apparat verjagt ist, bis das Manometer 5 Atmosphären Spannung anzeigt. Beim Oeffnen des Hahnes entweicht ein heftiger Dampfstrom. Hält man in einiger Entfernung von a die Hand in den Dampfstrom, so fühlt man eine gewisse Kühle, während ein Dampfstrom von geringem Druck die Hand verbrennen würde.

6) Anwendung des Dampfes als bewegende Kraft. — Setzt man die Tubulatur a mit einem kleinen Dampfmaschinenmodell in Verbindung, steigert die Spannung auf 3 bis 4 Atmosphären und öffnet dann den Hahn a, so treibt der Dampf das Modell, zeigt also die Umwandlung des Dampfes in mechanische Arbeit.

7) Wirkung des Dampfes in dem Injector von Giffard. — Wenn in dem geschlossenen Kessel der Dampf durch die Heizung eine gewisse Spannung angenommen hat, öffnet man den Hahn d. Man sieht den Dampf durch die Röhre G strömen, das Wasser durch h ansaugen und durch die Spitze herausspritzen.

LX.

Foster's direct wirkendes Manometer.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1872, S. 16.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieses sinnreich und recht einfach construirte Manometer ist in Figur 2 in natürlicher Größe dargestellt. Das Gehäuse b wird bei a mit dem Dampf- oder Wasserbehälter in Verbindung gebracht und dergestalt die flache Evolutfeder c mit Hülfe der Kautschukplatte d dem zu bestimmenden Drucke ausgesetzt.

Die Feder c ist am Rande des Gehäuses befestigt und trägt in der Mitte ein kurzes Rohrstück, in welches die Zeigerspindel e hineinreicht. Das Rohrstück ist am vorderen Ende mit einem Stift i versehen, welcher in eine schraubengangförmige Nuth der Zeigerspindel eingreift.

Wird demnach durch den Druck die Kautschukplatte, beziehungsweise die Feder c in der Mitte ausgebogen, so dreht sich zufolge der eben angedeuteten Anordnung die Zeigerspindel und es kann die Größe des Druckes auf der empirisch ausgemittelten Scala des Zifferblattes abgelesen werden.

Diese Manometer werden in England von S. Barnett in Hoxton (Forston-street, 23) ausgeführt.

LXI.

Simmonds' Regulator.

Nach Engineering, December 1871, S. 398.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In Figur 3 und 4 ist der von dem Amerikaner W. Edgar Simmonds erfundene Regulator für Motoren dargestellt, welcher sich in den Vereinigten Staaten einer ziemlichen Verbreitung erfreuen und manche Vortheile gewähren soll.

Der Antrieb der verticalen Regulatorspindel j, welche die Kugeln trägt, erfolgt durch die Kegelräder i und h von der liegenden Welle b aus, welche ihre Bewegung durch die Riemenscheiben e und c von dem Motor mitgetheilt erhält.

Die Riemenscheibe e ist fix, c dagegen durch Feder und Nuth mit der Welle b derart verbunden, daß diese ohne Unterbrechung der Drehung eine fortschreitende Bewegung annehmen kann. Auf der Welle b sitzt endlich neben der Scheibe c lose der Riemenconus d. Das Nabenstück d^2 dieser Losscheibe d bildet die Mutter für die an dem linken Ende der Welle b eingeschnittene Schraube b^2. Die Lagerung der Riemenscheiben c und d ist so getroffen, daß dieselben gegen horizontale Bewegungen gesichert sind.

Sobald daher dem Riemenconus d eine größere oder geringe Winkelgeschwindigkeit als der Welle b ertheilt wird, so erleidet dieselbe eine Verschiebung in ihrer Achsenrichtung, welche durch einen in dem eingedrehten Hals u eingehängten Hebel auf das Admissionsventil 2c. regulirend übertragen wird.

Die Geschwindigkeitsänderung des Riemenconus d ist von den Regulatorkugeln abhängig, indem beim Heben oder Senken derselben die Hülse k in Verbindung mit den Hebeln m, o den Riemen d^1 von dem mittleren Durchmesser des Conus d verrückt, die Bewegung desselben verzögert oder beschleunigt, daher die Welle b nach rechts oder links verschoben wird.

Die Größe der Regulirung (Verschiebung der Welle b) ist durch die Länge der Schraube b^2 nach beiden Seiten hin begrenzt, so daß mit dem Aufhören des Eingriffes der Schraubengewinde der Regulator seine Thätigkeit unterbricht. Da aber durch die Wirkung der Spiralfeder w der Eingriff zwischen Schraube und Mutter sofort wieder stattfindet, wenn der Regulator von seiner äußersten Stellung zurückkehrt, so findet in Folge dessen zugleich die erforderliche zurückgehende Verschiebung der Welle b statt.

Die weiteren Details ergeben sich aus den Abbildungen; es ist nur noch zu bemerken und als eigenthümlicher Vorzug dieser Construction gegen die gewöhnlichen Kugelregulatoren hervorzuheben, daß dieser Regulator im Stande ist, sich auf jeden Beharrungszustand der Maschine einzustellen.

Der Riemen d^1 läuft im normalen Zustand auf dem mittleren Durchmesser des Conus d, welcher genau gleich ist dem Durchmesser der Riemenscheibe c, so daß keine Verschiebung der Schraube b^2, bezieh. der Welle b stattfindet. Wird nun beispielsweise die Maschine entlastet, so heben sich die Kugeln, der Riemen d^1 geht nach rechts und die Welle b wird — angenommen — nach rechts verschoben, der Dampf gedrosselt. Es senken sich die Kugeln, der Riemen d^1 geht allmählich nach links zurück, die Welle b rückt aber noch immer nur im geringeren Maaße

nach rechts, bis der Riemen endlich wieder auf den mittleren Durchmesser des Conus d gekommen ist.

Jetzt erst kann sich die Welle b, wenn inzwischen die Kugeln zu tief gesunken sind, nach links zurückbewegen, bis endlich nach vollkommen genauer Einstellung der entlasteten Maschine in ihrem neuen Beharrungszustand bei unveränderter Umdrehungszahl der Riemen auf dem mittleren Durchmesser angelangt ist und darauf verbleibt, bis eine neue Aenderung in der Beanspruchung der Maschine erfolgt.

LXII.

Regulator von Brotherhood und Hardingham in London.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die genannte Firma hat den in Figur 10 und 11 dargestellten Dampfmaschinenregulator auf dem letzten Smithfield Show ausgestellt. Dieser in England patentirte Regulator zeichnet sich jedenfalls durch eine sinnreiche und compendiöse Einrichtung aus; es kann demselben aber wenigstens für größere, variabel belastete Maschinen kaum eine weitere Verbreitung in Aussicht gestellt werden.

Wie sich aus der Zeichnung ergibt, befindet sich der ganze Apparat in einem cylindrischen Gehäuse, welches direct über dem Schieberkasten angebracht ist und durch welches der zur Arbeit kommende Dampf strömt und hierbei entsprechend gedrosselt wird.

In dem ausgebohrten Ausströmungsrohr A steckt drehbar die metallene Röhre a mit rechteckigen Oeffnungen in etwa der halben Höhe, durch welche der Dampf zum Schieberkasten passiren muß. Diese Oeffnungen können durch eine zweite Metallröhre b, welche über der ersteren auf und nieder gleitet, mehr oder weniger geschlossen, dadurch also die gewünschte Drosselung erzielt werden.

Die Verticalbewegung der äußeren Röhre b ist von der Neigung des ovalen Ringes c abhängig, welcher hier die Stelle der Regulatorkugeln vertritt. Auf der Drehungsachse des Ringes c ist ein Zahnsector festgekeilt, welcher in Zähne der inneren Röhre a eingreift. Die Ringachse geht durch einen längeren Schlitz der Röhre a, ist aber fest im Rohr b gelagert.

Dreht sich daher bei einer Veränderung des Neigungswinkels des Ringes c die Achse desselben, so erleidet dieselbe mit der Röhre b eine Verschiebung und der Querschnitt der Dampfdurchlaßöffnungen wird vergrößert oder verringert.

Die Drehung des Regulatorringes c und der Röhren a, b erfolgt von Außen durch ein Kegelräderpaar. Da der Ring, welcher durch das Gewicht der äußeren Röhre b in der Richtung des Pfeiles d bewegt wird, durch die Entwickelung der Fliehkraft bei der Rotation das Bestreben hat, sich in entgegengesetzter Richtung zu bewegen, so bildet sich in Folge dessen ein mittlerer Beharrungszustand, welcher von dem constanten Gewicht der Hülse b und von der variablen Winkelgeschwindigkeit der Dampfmaschine abhängig ist.

Hiermit wäre die eigenthümliche Wirkungsweise dieses Regulators erklärt; es bleibt nur noch zu bemerken, daß der regulirende Ring a durch Auskehlungen auf beiden Seiten derart erweitert ist, daß das indifferente Gleichgewicht erhalten bleibt, zugleich aber ein möglichst nahes Anlegen des Ringes an die Röhren gestattet ist.

LXIII.

Verbesserte Dampfkesselconstruction von E. Green und Sohn in Wakefield.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1870, S. 387.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

E. Green und Sohn, Dampfkesselfabrikanten (Phoenix Works) in Wakefield, ließen sich verbesserte Dampfkesselconstructionen patentiren, welche hauptsächlich in der Anordnung der Kessel und Siederöhren bestehen, wodurch eine größere Heizfläche als gewöhnlich erreicht und zugleich ein leichteres Reinigen der Züge, sowie ein bequemeres Ausbessern des Kessels ermöglicht werden soll.

Green's Dampfgenerator besteht, wie aus Figur 6 bis 7a zu entnehmen ist, aus einer Anzahl dicht neben einander liegender cylindrischer Hauptrohre A, auf welche eine Reihe conischer Röhren B aufgenietet ist, deren oberer Durchmesser mit jenem des Hauptrohres übereinstimmt.

Je ein Hauptrohr A mit den daran befestigten conischen Röhren B kann als eine für sich bestehende Abtheilung, als ein selbstständiger Kessel angesehen werden, welcher mit den übrigen durch das gemeinschaftliche

Speiserohr a und das Dampfrohr b communicirt. Die Röhren B sind oben mittelst angeschraubter Deckel abgeschlossen und untereinander durch kurze Rohrstücke c in Verbindung gesetzt.

In Folge der Einmauerung des Kessels wird die Heizkraft möglichst ausgenutzt; in dieser Absicht erstreckt sich auch eine Platte C von der hinteren bis nahe der vorderen Kesselmauer. Die Kesselrohre A ruhen vorn auf der Stirnmauer und erhalten in ihrem hinteren Theil eine genügende Auflage durch die Pfeiler D, welche zwar den Zug zum Theil verengen, dagegen ein Durcheinanderwirbeln der Verbrennungsproducte, ein erfolgreiches Mischen der noch unverbrannten Gase mit der vorhandenen atmosphärischen Luft bewirken.

Die Reinigung der Feuerzüge erfolgt sehr bequem durch die in der vorderen Kesselwand angebrachten Putzthüren E, durch welche ein Mann behufs Ausziehens der Flugasche ꝛc. einsteigen kann

Die aus der Stirnwand hervorragenden Rohrenden A sind mittelst leicht abnehmbarer Deckel verschlossen, so daß eine Reinigung oder eine etwaige Ausbesserung bequem vollzogen werden kann.

Um die ganze Kesselconstruction möglichst leicht und doch hinreichend fest zu machen, sind die Rohre aus Stahlblech angefertigt. Der in den Abbildungen dargestellte Kessel ist aus vier Abtheilungen zusammengesetzt und es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß der Kessel rasch zerlegt und bequem transportirt werden kann.

LXIV.

Todd's stehender Dampfkessel.

Nach dem Engineer, Januar 1872, S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der für L. J. Todd in Leith (England) patentirte und in Figur 7 bis 9 dargestellte Kessel unterscheidet sich von den bekannten stehenden Kesseln durch die neue Construction der hängenden Röhren. Ein wesentlicher Vorzug vor der Field'schen Anordnung ist kaum zu erkennen.

Der verhältnißmäßig große Dampfraum, sowie die Dampfentnahme durch ein ringsum laufendes, durchlöchertes Rohr sichern die Erzielung eines trockenen Dampfes.

Da die Construction von Todd's Röhrenkessel aus den Abbildungen hinlänglich deutlich wird, so seyen nur noch die Dimensionen (in

englischen Einheiten) des in Figur 7 und 8 dargestellten Kessels von 8 Pferdestärken angeführt:

Aeußerer Durchmesser	32 Zoll.
Höhe	7 Fuß 9 Zoll.
Zahl der Röhren	91
äußerer Rohrdurchmesser	$1^1/_2$ Zoll.
Rohrlänge	27 Zoll.
Gesammtheizfläche	120 Quadratfuß.
Rostfläche	4 „

LXV.

Lamm's Ammoniak-Maschine.

Nach dem Engineer, Januar 1872, S. 23 aus dem Scientific American, November 1871, S. 290.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 77 wurde über Tellier's Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung der Luftleere berichtet und in Bd. CLXXIX S. 346 van Waeyenberch's Ammoniakgas-Kraftmaschine beschrieben. Mit Bezug hierauf soll im Folgenden das Wesentlichste über das dem Dr. Emil Lamm in New-Orleans patentirte und bereits für Straßenbahnen praktisch erprobte System mitgetheilt werden.

In der Abbildung der Lamm'schen Maschine, Figur 12, bezeichnet A einen Röhrenkessel, welcher von dem äußeren Kessel B eingeschlossen ist. Der Kessel A wird von Außen durch das Rohr G mit flüssigem Ammoniak gefüllt, während der äußere Kessel B Wasser oder eine schwache Ammoniaklösung enthält von der geeigneten Temperatur um den zum Betriebe der Maschine erforderlichen Druck zu erzeugen.

Oeffnet man nun den Hahn der Röhre F, so gelangt das im Kessel A sich entwickelnde Ammoniakgas durch den Schieberkasten in den Arbeitscylinder C hinter den Kolben und treibt denselben vorwärts. Nach Verrichtung seiner Arbeit, also beim Kolbenrückgang strömt das Gas durch das Rohr H in den Kessel B, wird hier vom Wasser absorbirt und gibt hierbei die nach der Arbeitsleistung übrig gebliebene latente Wärme ab. Diese freiwerdende Wärme bewirkt nun eine neue Entwickelung von Ammoniakgas aus dem Kessel A, womit der Kreislauf geschlossen ist.

Der ganze Proceß dauert so lange, bis die Ammoniakflüssigkeit im Kessel A bis zu einem gewissen Grade aufgezehrt ist oder die wässerige Ammoniaklösung im Kessel B nahe den Sättigungspunkt erreicht hat. Man speist den Kessel A neuerdings und wechselt den Inhalt des Kessels B.

Eine bedeutende Schwierigkeit liegt in der außerordentlich flüchtigen Natur des Ammoniaks, wodurch sowohl kostspielige Materialverluste als auch sonstige Unannehmlichkeiten hervorgerufen werden. Lamm soll jedoch durch Anwendung von Oelverschluß in den Stopferbüchsen diesen Verlust auf ein Minimum gebracht haben.

Das beschriebene Maschinensystem hat, wie bereits erwähnt, eine günstige Erprobung für Straßenbahnen gefunden; nähere Berichte hierüber sind bei der Ammonia Propelling Company in New-Orleans einzuziehen.

LXVI.

Elektromagnetischer Motor für Nähmaschinen, von Stevens und Hendy in San Francisco.

Nach dem Scientific American, Juni 1871, S. 390.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Stevens und Hendy in San Francisco (Californien) ließen sich nachstehend beschriebenen elektromagnetischen Motor zum Betriebe von Nähmaschinen patentiren, sind jedoch überzeugt daß sich derselbe eben so gut zum Betriebe anderer Maschinen, welche mehr Kraftaufwand erfordern, verwenden ließe.

Dieser in Figur 5 und 6 dargestellte Apparat besteht der Hauptsache nach aus zwei gewöhnlichen hufeisenförmigen Elektromagneten, deren Schenkel f jedoch nur ein Drittel der Multiplicationsspulen B, C ausfüllen; die oberen zwei Drittel der Spulen sind hohl und die Multiplicationen beider Spulenpaare in gleichem Sinne gewickelt. Außen sind die Multiplicationsrollen mit einem eisernen Cylinder umgeben, über welchen wieder eine Lage Spulendraht gewickelt seyn kann, wodurch die Leistung der Multiplication sehr verstärkt wird.

Zwischen den beiden Spulenpaaren ist der Balancier D an einer Achse befestigt, und steif an denselben der Hebel E, welcher in einen Schlitz der Nadelkluppe eingreift.

An den Armen des Balancier sind rechts und links, senkrecht über den Multiplicationsspulen, Hufeisen aus weichem Eisen beweglich aufgehangen, deren Schenkel b und c in den hohlen Raum der Spulen hineinragen, so weit von den unteren Kernen f entfernt, daß noch Raum für eine Bewegung bleibt.

Mit dem Balancier ist noch die Zunge F steif verbunden, welche also bei seiner Bewegung mit bewegt wird und rechts oder links ausweicht. Diese Zunge läßt sich leicht als Commutator benutzen, um bei ihrem Ausweichen das Wechseln der Richtung des durch die beiden Multiplicationen laufenden Stromes zu besorgen.

Der elektromagnetische Theil des Apparates arbeitet nun in folgender Weise:

Läuft der galvanische Strom in einer bestimmten Richtung durch die Windungen der Multiplication, so werden sämmtliche vier Hufeisen magnetisch und zwar kommen in dem einen Spulenpaare die Kerne mit den gleichnamigen, im anderen mit den ungleichnamigen Polen gegen einander; das eine, am Balancier hängende Hufeisen wird sonach hinaufgestoßen, das andere heruntergezogen und dadurch der Balancier im gleichen Sinne bewegt. Mit dem Balancier bewegt sich auch die Zunge F und besorgt (in regulirbarer Weise) den Stromwechsel; nun tritt das umgekehrte Verhältniß ein, die eingezogenen Kerne werden ausgestoßen und die ausgestoßenen eingezogen.

Die schwingende Bewegung des Balancier ist somit erreicht und kann nun auf einfache Weise durch den erwähnten Hebel E zur Bewegung der Nadel und durch Vermittelung des Hebels V zur Bewegung der Schlingversicherung benutzt werden.

Dem Ganzen ist durch einen Kasten A, welcher als Schutz für den eigentlichen Apparat und zugleich als Arbeitstisch dient, eine praktische Form gegeben.

Die Erfinder ließen sich auch einen Batteriewechsel patentiren, welcher die zum Betriebe des beschriebenen Apparates nöthige Stromkraft leicht zu reguliren gestattet.

LXVII.

Clayton und Shuttleworth's Radconstruction für Straßenlocomotiven.

Nach Engineering, September 1871, S. 197.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die bekannte Firma Clayton und Shuttleworth in Lincoln (England) ließ sich die in Figur 8 bis 10 dargestellte Radconstruction patentiren.

Der äußere Radkranz ist aus einer größeren Anzahl von Metallschuhen C gebildet, welche in geeigneter Weise mit dem festen Radkörper B aus Schmiedeeisen verbunden sind.

Es geht nämlich durch jeden Schuh und den festen Radkranz B ein Bolzen D hindurch, welcher — um die Verbindung nachgiebig zu machen — mit dem abgerundeten Kopf d versehen ist, demgemäß auch die Schuhe ausgebohrt sind. Ferner steckt am oberen Bolzenende der Keil g, gegen welchen durch eine Spiralfeder der Ring f stets angedrückt wird. Zwischen Schuh und Radkranz sind Kautschukstücke E eingelegt.

Zur Trennung der einzelnen Schuhe von einander, sind am Radkranz B Querrippen G angebracht.

LXVIII.

Walker und Pflaum's elastische Radconstruction für Straßenlocomotiven.

Nach Engineering, September 1871, S. 147.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wie man aus Figur 22 und 23 entnehmen kann, liegt zwischen den zwei äußeren, losen Radreifen f und dem inneren, unbeweglichen Radkranz eine Anzahl, von Flachfedern — nach Art gewöhnlicher Wagen- oder Tragfedern — und zwar in zwei Reihen nebeneinander, wie dieß

in Figur 22 dargestellt ist. Neben den beweglichen, elastisch gebetteten Radreifen f sind am Radkörper noch Seitenringe r befestigt.

Diese etwas complicirte, elastische Radconstruction ließen sich B. Walker und J. F. A. Pflaum in Leeds (England) patentiren.

LXIX.

Das Fitz-Maurice-Geschütz.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1871, S. 270.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das gegenwärtige Streben der Artillerie geht dahin, die Dimensionen der schweren Geschütze bedeutend zu vergrößern, wobei aber offenbar nach Ueberschreitung einer gewissen Grenze, nicht nur keine Vortheile mehr zu erzielen sind, sondern auch verschiedene Nachtheile herbeigeführt werden müßen. So hat die brittische Commission für Explosivstoffe mit den 9- und 10zölligen Geschützen durch Anwendung großen Kiesel-Pulvers (pebble powder) die geeignete Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit mit einer Verminderung der inneren Geschützrohr-Pressung erzielt, und selbst noch mit dem 11zölligen 25 Tonnen-Geschütz in Bezug auf Geschoß-Eindringungstiefen die besten Resultate erlangt (ohne dem Geschütze zu schaden); dagegen lieferte das 11,6zöllige 35 Tonnen-Geschütz hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Geschoßanfangsgeschwindigkeit und innerer Rohr-Pressung unbefriedigende Resultate, und die Commission muß daher erst die Bedingungen feststellen, welchen die Pulverladungen so schwerer Geschütze zu entsprechen haben.

Die Hauptpunkte, auf welche sich ihre Untersuchungen in dieser Hinsicht erstrecken müssen, sind: Zusammensetzung des Pulvers, und Größe und Form seiner Körner, ferner die beste Methode um sehr große Ladungen anzuordnen und zu entzünden. Der letzteren Frage — die Anordnung und Entzündung der Ladung betreffend — haben bereits Andere ihre Aufmerksamkeit praktisch zugewendet und namentlich hat Capitän J. Fitz-Maurice von der königl. Marine (in Porthpean, Cornwall), die Nothwendigkeit einer durchgreifenden Reform in dieser Beziehung erkennend, eine Methode des Theilens der Ladung schwerer Geschütze erfunden. Bevor wir zur Beschreibung dieser Erfindung übergehen, wollen wir die dabei leitend gewesenen Principien in Kürze besprechen.

Sobald die Pulverladung eines Geschützes entzündet ist, wird plötzlich eine Gaskraft frei, welche Pressungen von vielen Tonnen pro Quadratzoll auf die Seelenwände des Rohres ausübt; bei 120 Pfd. Pulverladung beträgt diese Pressung beiläufig 47 Tonnen pro Quadratzoll. Unter dem Einflusse fortgesetzter Wiederholungen dieser ungeheuren Spannkraft müssen natürlich die Einschließungswände früher oder später nachgeben. Der Bruch derselben erfolgt entweder durch Ueberwindung der Cohäsionskraft ihres Materiales, oder durch das überwiegende Trägheitsmoment des Geschosses, welches anderweitig Raum zu schaffen zwingt, oder aus beiden Gründen zugleich. Um die hierdurch bedingten Widerstandskräfte annähernd zu schätzen, wollen wir eine Ladungskammer von einem Zoll Durchmesser und zwei Zoll Länge annehmen; die zerreißend auf die Kammerwände wirkende Kraft ist im Augenblicke der Pulverladungs-Entzündung dann neunmal so groß als die forttreibend auf das Geschoß wirkende Kraft; es leuchtet daher ein, daß jedes Mittel wodurch diese Verhältnißzahl in einer für das Rohr günstigen Weise vermindert werden könnte, sehr schätzbar wäre.

In Berücksichtigung des raschen Verlaufes der Pulverexplosion und der Zeit welche erforderlich ist um das Geschoß aus dem Zustande der Ruhe in den einer raschen Bewegung zu versetzen, läßt sich die Pulverkammer als ein fester Körper von homogener Widerstandsfähigkeit betrachten, und die Forttreibungskraft der Kugel bildet daher die Grenze der zerreißend auf ihn wirkenden Kraft, welche dem größten Theile nach von den Kammerwandungen auszuhalten ist. Wenn folglich die Cohäsion der Pulverkammertheile aufrecht erhalten werden kann, bis das Geschoß die Fortbewegung erlangt, so ist die Gefahr der Geschützzersprengung als beseitigt zu betrachten, denn nach Ueberwindung der Trägheit des Geschosses verlängert sich die das Pulvergas einschließende Kammer immer mehr und wird daher verhältnißmäßig immer kleineren Pressungen unterworfen; das Gas ertheilt nämlich als Strom dem Geschosse eine beschleunigte Geschwindigkeit, und dabei nimmt die die Zerreißung bedingende Gaseinwirkung auf das Innere des Rohres immer mehr ab. Obgleich diese Thatsachen schon lange bekannt sind, hat man doch bis auf die neueste Zeit nicht ernstlich versucht dem Uebel abzuhelfen (abgesehen etwa von der amerikanischen Erfindung des Beschleunigungskammern-Geschützes.[63] Die Einführung des Kiesel-Pulvers (pebble powder) und des aus kleinen Cylindern bestehenden Pulvers (pellet powder) ist jedoch ein Fortschritt in dieser Richtung, obgleich, wie erwähnt, die Schießversuche

[63] Beschrieben im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 112.

mit dem 35 Tonnen-Geschütze darauf hinweisen, daß außer dem Charakter des Pulvers auch die Anordnung und Entzündung der Ladung in Betracht gezogen werden muß.

Capitän Fitz-Maurice's Anordnung gründet sich auf die Idee oder das Axiom daß, wenn ein Geschütz bei 120 Pfd. Ladung eben an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit steht, es zwei nacheinander erfolgende Explosionen von je 60 Pfd. Ladung ganz sicher wird aushalten können; dabei ist ferner anzunehmen, daß wenn die beiden kleineren Ladungen mit richtigem Zeitintervall auf das im Rohre befindliche Geschoß einwirken, letzteres hierdurch zu derselben Endgeschwindigkeit im Rohre resp. Anfangsgeschwindigkeit seines Fluges gebracht werden kann, wie durch einmaliges Explodiren der Gesammtladung.

Von den beigegebenen Abbildungen ist Figur 11 ein Verticalschnitt, Fig. 12 ein Horizontalschnitt und Fig. 13 ein hinterer Querschnitt eines nach dieser Idee construirten Geschützrohres. — A ist ein Kammer-Einsatzstück, welches eine innere Pulverladung B und davon getrennt eine ringförmig um es herum gelagerte zweite Pulverladung C enthält; D ist ein Ladungspfropf und E der zum betreffenden Hinterladungs-Verschluß gehörige Verschlußriegel, welcher, von der Sperrklinke H gehalten, durch die Schrauben G, G zum festen Anschluß an die Geschützbodenfläche gebracht wird. Die innere Cylinder- und die äußere Ring-Pulverkammer dieses Kammer-Einsatzstückes sind jede zur Aufnahme von 60 Pfund Pulverladung eingerichtet, und die Entzündung der Ring-Ladung kann vermöge des Ladungspfropfes D sich beim Abfeuern des Geschützes erst dann der inneren Cylinderkammer-Ladung mittheilen, wenn das Geschoß durch Entzündung der äußeren ringförmigen Pulverladung bereits in Bewegung gesetzt und durch sein Vorschreiten um etwa 6 Zoll die Pressung gegen die Geschützseelenwand schon in entsprechender Weise vermindert worden ist, wornach erst diese zweite Explosion dem Geschoß seinen weiteren Bewegungs-Impuls zu geben hat.

Die äußere Ladung wirkt dabei zusammenpressend auf den von ihr umschlossenen hohlen Kegel und wirkt so nach des Erfinders Ansicht einem Aufreißen desselben durch die Explosion der inneren Ladung in genügender Weise entgegen. Durch die successive Ladungs-Entzündung soll nun dem Geschosse bei verminderter Anstrengung des Rohres dieselbe Anfangsgeschwindigkeit wie bei einem Geschütze des alten Systemes ertheilt werden können. Da ferner bei dieser Anordnuug jedes Pulverkorn zur Verbrennung kommen muß, so kann man von Anwendung besonderer äußerer Formen des Pulvers absehen, also einfach zum alten grobkörnigen Pulver für gezogene Geschütze zurückkehren, wenn

man nicht eine Mischung desselben mit Kiesel-Pulver (pebble powder) vorzieht.

In Fig. 14 ist die zur raschen Ausführung der Ladung des betreffenden Hinterladungsgeschützes dienende Karre K dargestellt; vermittelst derselben wird nach dem Oeffnen des Verschlusses ein geladenes Kammer-Einsatzstück A in die Verlängerung der Rohrseele gebracht und kann dann leicht in das Rohr eingesetzt werden; nach dem jedesmaligen Abfeuern des Geschützes muß eine leere Karre zum Aufnehmen des verwendet gewesenen Kammer-Einsatzstückes und eine zweite Karre mit bereits geladenem Kammer-Einsatzstück bereit stehen.

Die ringförmige Kartusche C, Fig. 11 und 12, ist fingerhutförmig und nöthigenfalls mit einem Bodenspiegel von dünnem Kupferblech versehen, um Gasentweichung zu vermeiden.

Wie die beschriebene Methode für Vorderladungsgeschütze zur Anwendung gebracht werden soll, zeigen Figur 15 und 16.

LXX.

Clayton's Maschine zum Pressen von Kohlenziegeln.

Nach Engineering, August 1871, S. 71.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Figuren 20 und 21 stellen in vorderer und seitlicher Ansicht die von der bekannten Firma Clayton, Sohn und Howlett in London construirte Presse für Kohlenklein dar.

Zwischen zwei gußeisernen Ständern ist eine horizontale Tischplatte mit den Preßformen A angebracht, deren Größe jener der zu erzeugenden Briquettes entspricht. Auf diesem Tische bewegt sich der Füllkasten F, in welchen das vorher in entsprechender Weise vorbereitete Kohlenmaterial aus dem Mischcylinder gelangt. Die hin- und hergehende Bewegung erhält der Füllkasten F vom Querhaupt C vermittelst der in der Zeichnung ersichtlichen Winkelhebel.

Die Kohlenziegel werden von beiden entgegengesetzten Seiten zusammengepreßt. Der Antrieb der unteren Preßkolben geschieht durch Kämme P, P, welche auf der im Gestell gelagerten, schmiedeeisernen Welle B sitzen. Die Bewegung der von oben pressenden Kolben erfolgt von der Welle B durch Kurbeln und starke Zugstangen, welche an dem in den

Gestellständern geführten Querhaupt C angehängt sind. Um einen übermäßigen Druck auf die Maschinentheile zu verhüten, wurden die oberen Preßkolben mit starken Federn (punktirt bei D angedeutet) versehen.

Sind die Formen mit Kohlenmaterial angefüllt, so treten die Ober- und Unterkolben zugleich ihren Weg an und comprimiren das Kohlenklein zu einem festen Ziegel. Steigen alsdann die oberen Preßkolben aufwärts, so rücken die unteren Kolben nach, um die fertigen Kohlenziegel aus den Formen in das Niveau des Tisches A zu heben. Der mit frischem Material heranrückende Füllkasten F schafft die Ziegel bei Seite.

Der Rückgang der unteren Preßkolben, welche auch die Schmierung der Formen auf bekannte Weise besorgen, erfolgt durch die Kämme K, welche neben den Kämmen P auf der Welle B sich befinden.

Eine 2pferdige Dampfmaschine genügt zum Betriebe einer Presse, welche pro Tag 10,000 etwa 5 Pfund schwere Kohlensteine liefert.

Was den erforderlichen Raumbedarf betrifft, so ist derselbe sehr klein; es genügt eine Grundfläche 5 Fuß Länge und 4 Fuß Breite, und eine Höhe von 6 Fuß (englisch).

LXXI.

Ueber Steinkohlen-Verkohkung; aus dem Reiseberichte von C. Balling,[64] k. k. Hüttenmeister zu Brixlegg.

Von allen bisher bekannten Ofensystemen zur Verkohkung von Steinkohlen haben sich die von François, noch mehr aber die von Haldy und Smet am besten bewährt, und seit neuester Zeit sind die Coppée'schen Oefen diejenigen welche sehr häufig gefunden werden. Nicht nur bei allen Neubauten wird eines der genannten Systeme gewählt, sondern vielfach werden ältere Oefen anderer Construction, wo dieß nur immer möglich ist, für eines jener Systeme adoptirt, und sind die Verschiedenheiten und Abweichungen, welche dabei in den Dimensionsverhältnissen der Oefen gefunden werden, im Ganzen unbeträchtlich, für das betreffende System selbst ohne Bedeutung und nur dann auf die Qualität der Kohks von Einfluß, wenn dieselben zu den minder backenden gehören.

---

64 Aus den Mittheilungen des k. k. Ackerbau-Ministeriums 1871 (durch das Organ des Vereines für Rübenzucker-Industrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1872 S. 55).

In jüngster Zeit werden ganz allgemein nur sehr enge, bloß 18 Zoll breite Oefen gebaut, welches Dimensions-Verhältniß einen doppelten Vortheil gewährt, nämlich den einer leichteren Verkohkung, selbst schwächer backender Steinkohlen und einen geringeren Abbrand, weil die zu verkohkenden Steinkohlen viel besser und gleichförmiger erhitzt werden können und eine geringere Oberfläche dem Einfluß der in den Ofen einströmenden Luft dargeboten wird.

Um die Kohkbarkeit der Kohlen zu unterstützen, werden die Längsseiten des Ofens nach oben zu etwas zusammengezogen, so daß der Ofen oben ein klein wenig enger als unten ist, und ebenso wird, um das Ausdrücken der so schmalen Kohkskuchen zu erleichtern, der Ofen an der Seite wo die Ausdrückmaschine läuft, um ein Geringes schmaler gemacht, als an jener wo die Kohks aus dem Ofen austreten.

Man beobachtet, daß bei dem neuesten Coppée'schen Kohksofensystem alle bei den Oefen älterer Construction gemachten Erfahrungen sorgfältig benutzt worden sind; aber die Art der Gasableitung aus dem Ofen und die Art der Gasführung in den Gaszügen, sowie die Unterstützung der Verbrennung der Gase darin sind bei den übrigen verbesserten Kohksofensystemen häufig derart combinirt und die wesentlichen Unterschiede in den Constructionen sind so gering, daß es schwer ist, mit Bestimmtheit eine strenge Unterscheidung der einzelnen Ofensysteme zu treffen.

Die früher als ziemlich allgemein angenommene Regel, den Kohksofen mit so vielen Centnern Kohlen zu besetzen, als der Boden desselben Quadratfuß Flächenraum zählt, ist nun bei der neuesten Construction nicht mehr richtig, sondern die Menge der chargirten Kohle in Centnern ist größer als die Fläche des Bodens in Quadratfußen.

Im Allgemeinen ist dem oben Gesagten zufolge auch das Coppée'sche Ofensystem kein selbständiges, sondern lassen sich die dabei vorkommenden Verbesserungen der Construction in dem Folgenden zusammenfassen:

1) die Oefen werden höher, bis 4 Fuß hoch und darüber von der Sohle des Ofens bis zu den Gasfängen bei nur 18 Zoll Weite hergestellt;

2) das Zusammenziehen der Ofenwände nach oben, um die Kohlen unter einem bestimmten Druck verkohken zu lassen, indem die näher aneinanderrückenden Ofenwände ein zu starkes Aufblähen der kohkenden Kohle hindern, ist, sowie auch Punkt 1, dem Appolt'schen Ofensystem entlehnt;

3) das Erweitern der Oefen an der der Ausdrückmaschine zugekehrten Seite um 1 — 2 Zoll, ist eine Folge von Punkt 1 und 2, und dadurch begründet daß die Kohkskammern alle horizontal liegen;

4) die Art des Gasabfangens aus dem Ofen ist, eine nachherige möglichst vollständige Verbrennung der Verkohkungsgase vorausgesetzt, unwesentlich;

5) die Gasführung durch verticale Canäle an den Seiten des Ofens gestattet eine größere Stabilität der Oefen und längere Dauer der Canäle, als wenn die Gase durch horizontale Züge geleitet werden. Es ist dieß eine Adoption der ältesten François'schen, beziehentlich Haldy'schen Ofenconstruction, doch wird dieser Art der Außenbeheizung des Kohkofens nachgesagt, daß die Erhitzung des Ofens eine ungleiche sey, indem die Gase bei dem Ausströmen unter verschieden langen Wegen stets den kürzesten wählen, weßhalb jene Canäle, durch welche bei gleichem Canalquerschnitt mehr Gase entströmen würden, durch passendes, relativ zunehmendes Verlegen mit Steinen verengt werden, wodurch die Verkohkungsgase im Inneren mehr stagniren, sich bei dem Ausströmen gleichförmiger vertheilen und die Ofenwände gleichmäßiger erhitzen;

6) die Luftzuführung in die verticalen Gascanäle behufs Zugregulirung der Gasverbrennung durch mit Schubern versehene, unmittelbar auf dem Gascanal sitzende eiserne Kästchen ist ebenfalls, jedoch in modificirter Form, dem Haldy'schen System entnommen;

7) die Kuppelung zweier Oefen und die dadurch hervorgerufene unvermeidliche Abhängigkeit beider Oefen von einander ist aufgegeben;

8) die Führung der Gase in den Sohlcanälen blieb unverändert, d. h. die Gase gehen unter der Sohle längs des Ofens hin und zurück;

9) es beheizt allemal ein Ofen bloß eine seiner Verticalseiten und nur manchmal werden die bereits bei einem Ofen selbst schon unter dessen Sohle benutzten Gase noch in die Sohlencanäle des Nachbarofens geführt, um da die Heizung zu unterstützen.

Ganz entschieden sind bei der Coppée'schen Ofenconstruction die wesentlichsten, in der Neuzeit geschehenen Verbesserungen sehr zweckmäßig combinirt, und ich halte dieselbe demzufolge für die vorzüglichste; die geringe Breite dieser Oefen gestattet auch minder kohkbare Steinkohlen zu brauchbaren Kohks zu verarbeiten.

Die Appolt'schen Kohksöfen, welche beziehentlich ihrer Construction ganz selbstständig dastehen, sind trotz sehr guter Kohksausbeute dennoch nirgend beliebt, da ihre Herstellung theuer und ihre Behandlung eine schwierige ist, so daß man an vielen Orten entschlossen ist, diese Oefen nur noch so lange zu betreiben, bis sie unbrauchbar geworden sind, und dieselben ganz abzuwerfen, um sie durch ein anderes System zu ersetzen. Bauer's Idee, diese Oefen dadurch zu vervollkommnen, daß die Ver-

brennungsgase gezwungen werden einen bestimmten Weg zurückzulegen, wird zwar rücksichtlich des theoretischen Principes gelobt, aber die Ausführung dieses Projectes scheitert daran, daß der ursprünglich ohnehin schon sehr kostbare Apparat durch diese Modification noch um ein Bedeutendes höher zu stehen kommt.

Zudem hat ein jeder solche Ofen den Nachtheil, daß die Kohks aus den Eckkammern trotz längerer Verkohkungsdauer immer von geringerer Qualität sind, welchem Uebelstande nur dadurch abgeholfen werden könnte, daß man die Kohkskammern in den Oefen massiv im Kreise nebeneinander legt, wodurch jedoch die Herstellung des Ofens abermals vertheuert wird.

Die möglichste Vermeidung von Eckkammern überhaupt hat schon früher zu den von Caton und Lemonier angegebenen Ofenconstructionen geführt; die letzteren stehen auf Zeche Pluto bei Herne, dann auf den Anlagen von Oertel und Schmöle zu Langendreer in Betrieb. Diese Oefen erhalten 36 — 50 Centner Charge und werden täglich 4 Oefen dechargirt und wieder neu geladen; das Ausziehen der Kohks, durch eine vor der Ruche auf Schienen laufende Dampfmaschine, geht in der That sehr rasch, und mag dieß mit ein Grund seyn, daß die Oefen so sehr gelobt werden, indem dieselben während des Ausladens weit weniger auskühlen, als jene Oefen, aus welchen die Kohks ausgedrückt werden müssen; allein die von Schmöle darin erreichte so hohe Kohksausbeute von 80 Proc. hat gewiß auch ihren Grund darin, daß die Kohlen ungewaschen zum Verkohken genommen werden, während man auf allen anderen Etablissements die zur Kohkung genommenen Kohlen verwäscht, also aschenärmeres Material zur Verkohkung nimmt. Die Lemonier'schen Oefen sollen sehr wenig Reparaturen und diese nur in der Sohle bedürfen.

Die zur Kohkung verwendeten Kohlen werden fast durchgehends auf Rexroth'schen oder Siever'schen Wäschen von Kies und Schiefer getrennt und man findet ein Nachwalzen der gewaschenen Kohle sehr häufig in Anwendung; eine besondere Sorgfalt wird aber überall dem Verwaschen des Kohlenstaubes gewidmet und eine glückliche Lösung dieser bislang noch nicht vollständig gelösten Frage ist für kohksindustriereiche Reviere von enormer Bedeutung, denn der bei dem Verwaschen der Kohle verlorengehende Kohlenstaub macht ein beträchtliches Procent der Rohkohle aus.

Im Saarbrücken'schen wird von den Gruben im Durchschnitte die Grieskohle um 3 Gr., die Förderkohle um 4,2 Gr. an die Verkohkungs-

anstalten abgegeben; bei einem durchschnittlichen Arbeitslohn von 18 bis 19 Gr. per 12stündige Schicht, stellen sich die Erzeugungskosten per Centner Kohks auf circa 16 Pfennige. Zu Dutterweiler Jägersfreude wurden im ersten Quartal 1870 erzeugt: 230,260 Centner Großkohks à 7,5 — 7,8 Gr. per Centner Verkaufspreis und 6,272 kleine Kohks à 5 Gr. per Centner Verkaufspreis; der Werth der Production betrug 64,453 Thlr., 25 Gr. 1 Pf.

Im zweiten Quartale wurden daselbst erzeugt: 239,628 Centner Großkohks und 4719 Ctr. Kleinkohks, im Gesammtwerthe von 66,937 Thlr., 26 Gr. und 11 Pfennige.

Die Auslagen bei dieser Erzeugung betrugen 10,455 Thlr. 14 Gr. und 1 Pfd., beziehentlich 10,554 Thlr. 8 Gr. und entfielen von den Erzeugungskosten per 1 Centner Kohks folgende Quoten auf die einzelnen Berechnungsposten:

Im 1. Quartal:	Im 2. Quartal:	
0,13	0,12	für Besoldungen
0,02	0,01	„ Bureaubedürfnisse
8,96	8,50	„ Betriebslöhne
2,56	2,26	„ Betriebsmaterialien
2,21	2,14	„ Debitskosten
1,61	2,02	„ Unterhaltung der Betriebsanlage
0,03	0,03	„ Abgaben und Grundentschädigung
0,48	0,44	„ Nebenkosten (Steuern und Knappschaftsbeiträge)
16,00 Pf.	15,52 Pf.	

Im Jahre 1870 wurden auf den fiscalischen Hütten im Saarbrücken'schen erzeugt:

Kohlen für den Verkauf 54,759,202 Centner, Kohlen auf den Gruben verbraucht 1,693,298 Centner, Kohlen zur Kohkserzeugung abgegeben 10,558,808 Centner.

Wegen der damals bestandenen Kriegsverhältnisse ist diese Production eine geringere, als dieselbe unter normalen Umständen und bei ungehinderter Entwickelung ausgefallen wäre.

Von der oben für den Verkauf ausgewiesenen Kohlenmenge wurden im Jahre 1870 nach Oesterreich 118,200 Centner eingeführt; Preußen führt aber gegenwärtig jährlich über 12 Millionen Centner fossile Kohlen nach Oesterreich ein, während der Export Oesterreichs nach Preußen jährlich nur 3 Millionen Centner beträgt, welche Menge zumeist aus den Braunkohlenfeldern Böhmens herrührt.

Im August und September 1871 machte sich auf allen Kohksanlagen noch immer ein bedeutender Waggonmangel fühlbar, es konnten nicht

nur nicht die erzeugten Kohks sämmtlich und anstandslos verfrachtet werden, sondern es lagen auf manchen Etablissements auch einzelne Ofencomplexe bloß aus dem Grunde kalt, weil es gar nicht möglich gewesen wäre, die darin zu erzeugenden Kohks fortzuschaffen.

LXXII.

Der rotirende Puddelofen von S. Danks.

Aus dem Berggeist, 1871 Nr. 104 und 1872 Nr. 10.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Bestreben, beim Puddelproceß die Handarbeit nach und nach und in immer größerem Maaße durch mechanische Hülfsmittel zu ersetzen, führte zunächst zur Construction des mechanischen Puddlers, dann zu der Erfindung von beweglichen Oefen. Die neueste derartige Construction ist die des Nordamerikaners Samuel Danks.

Beschreibung des Danks'schen rotirenden Ofens.

Dieser in den Figuren 1—5 dargestellte Ofen hat einen dem der gewöhnlichen Puddelöfen scheinbar ähnlichen Rost, welcher sich aber doch in mancher Beziehung unterscheidet. Zunächst ist zu erwähnen, daß der Apparat mit Unterwind betrieben wird und daß außerdem noch über den Rost die erforderliche Verbrennungsluft für die Gase, ebenfalls comprimirt, eingeführt wird. Der Zufluß der letzterwähnten geschieht durch eine Reihe schwacher Düsen und kann von Außen her durch eine Klappe regulirt werden, um den Verbrennungszustand der Gase in der Hand zu haben.

Die Feuerbrücke wird durch eine mit Wasser gekühlte Platte gestützt und ähnliche Kühlungen sollen auch in den übrigen Wänden des Feuerraumes eingemauert seyn.

Die Anschlüsse des feststehenden Feuerraumes und des Drehherdes sind, wie Danks angibt, aus Hartgußringen zur Vermeidung des Verschleißes gemacht; der Drehherd selbst hat eine zweitheilige Armatur, welche übereinander geschoben wird und im Inneren mit vorspringenden Ringen und Rippen versehen ist, welche das Futter des Ofens festhalten sollen. Diese Armatur trägt 2 Spuren für die Gleitrollen, auf denen der Apparat beweglich aufruht und das Zahnrad, auf welches von einer kleinen oscillirenden Dampfmaschine die Bewegung übertragen wird.

Während die eine Oeffnung des rotirenden Ofenherdes mit der wassergekühlten Feuerbrücke zusammenstößt, dient die andere als Einsatz- und als Arbeitsthür (d. h. zum Ausziehen der fertigen Luppen) und wird deßwegen mit der Esse des Ganzen durch einen beweglichen Fuchs verbunden, der an einem beweglichen Schlitten aufgehängt ist.

Eine kleine verschließbare Oeffnung in dem Fuchse B gestattet die Beobachtung des Processes während Alles im Gang ist, und wird ebenfalls mit Wasser gekühlt.

Wenn die Luppen fertig sind, schiebt man den Fuchs bei Seite und bringt die Gabel an die bei der Rotation niederwärts sich bewegende Seite des Apparates, läßt denselben eine Viertelsdrehung machen und rollt auf diese Weise die Luppen auf die Gabel auf.

In Cincinnati hat man Luppen von 650—1000 Pfd. gepuddelt und selbst Chargen von über 1400 Pfd., welche dann in einer Luppe beisammen blieben und hat im Allgemeinen gefunden, daß, obwohl es mit Zuhülfenahme von Handarbeit leicht ist, die Charge zu theilen, es vortheilhafter erscheint, kleine Chargen und diese zu je einer Luppe zu verarbeiten.

Das Zängen der Luppe geschieht in einer Luppenquetsche.

Dieses sind die Hauptumrisse der constructiven Eigenthümlichkeit von dem Danks'schen Ofen und es kommt nun noch der wesentlichste Punkt aller solcher beweglichen Apparate — das Futter.

Es ist klar, daß die bisher vorgeschlagenen Rotationsöfen, z. B. der sonst in jeder Beziehung vortreffliche von Menelaus construirte, nur aus dem Grund keinen Erfolg hatten, weil ein haltbares Futter nicht zu finden war oder weil es beim Drehen des Apparates leicht losbröckelt.

Danks versichert nun, daß seine Fütterungsmethode bessere Resultate gäbe und verfährt folgendermaaßen. Er überzieht zunächst die Armatur mit einem zähen Teig aus gepulvertem Eisenerz und feuerfestem Thon, dann gibt er etwa den fünften Theil der noch nothwendigen Fütterung an gepulvertem Eisenerz hinzu, heizt den Apparat und dreht ihn langsam um, bis das Eisenerz vollkommen geschmolzen ist; in den Sumpf von Eisenerz wirft man nun verschieden große Stücke von Eisenerz, welche 2—6 Zoll über das Bad herausehen und läßt es erstarren. Dann wiederholt man die Operation und bringt den Sumpf an einer anderen Stelle zum Erstarren, und so fort, bis der ganze Ofen gleichmäßig gefüttert wurde.

Es werden 2—2½ Tonnen Eisenerz gebraucht, um einen Ofen zu 700 Pfd. Charge zu füttern.

Betrieb des Ofens. — Man füllt das Eisen entweder flüssig ein oder gibt es in festem Zustande auf; im letzteren Falle dauert das Schmelzen 30—35 Minuten bei theilweiser Drehung des Apparates. Sobald das Roheisen flüssig ist, dreht man ein- auch zweimal in der Minute um und behält diese Geschwindigkeit etwa 5—10 Minuten bei; während dieser Zeit spritzt man einen feinen Wasserstrahl auf die niedergehende Wand des Ofens und verursacht so ein Abspringen von Schlacken und Eisensinter, der in dem Bade zu Boden sinkt und oxydirend wirkt. Nach 5—10 Minuten wird das Eisen dick und man bringt den Apparat zum Stillstand. Eine Abstichöffnung (welche in der Zeichnung nicht angedeutet ist) wird gerade über das Niveau des Eisens gebracht und nun die Hitze gesteigert. Die Schlacke schmilzt und durch das Zurückschieben des teigig gewordenen Metalles nach der Feuerbrücke zu gelingt es dem Puddler, den größten Theil der Schlacke abzustechen. Dann wird die Hitze nochmals gesteigert und der Apparat mit einer Geschwindigkeit von 6—8 Drehungen pro Minute bewegt, um die Luppen zu machen; der Inhalt des Apparates, heftig hin- und hergeschleudert, macht das letzte Stadium durch und das Eisen beginnt sich zu ballen. Eine geringere Geschwindigkeit (2—3 Umwälzungen pro Minute) gestattet die Bildung der Luppe, welche nach einiger Nachhülfe durch den Puddler ausgezogen und abgezängt werden kann.

Aus dem Futter des Ofens werden circa 50 Proc. Eisen gezogen, und man erhält deßhalb bei der Charge keinen Abbrand, sondern eine Zunahme von 10—15 Proc. Eisen. Das Erz muß aber ziemlich rein seyn, darf namentlich nicht über 5 Proc. Silicium enthalten und muß einen ziemlichen Grad von Strengflüssigkeit besitzen.

Bericht der englischen Special-Commission über das Danks'sche Puddelverfahren.

S. Danks hatte auf der Generalversammlung des Iron and Steel Institute of Great Britain zu Dudley im August 1871 einen Vortrag über seinen Maschinenofen gehalten und sich erboten, ihn durch eine Commission auf den amerikanischen Hütten prüfen und darin Versuche mit englischem Roheisen anstellen zu lassen. In Folge davon wurden die HHrn. J. A. Jones, G. J. Snelus und J. Lester dahin committirt und nahmen dieselben 40 Tonnen Roheisen von Dowlais, Coneygree, Butterley und Cleveland, sowie Material zum Füttern des Ofens, bestehend aus Marabella-, spanischem, Lissaboner-, Purpur-, Pottery- und Titan-Eisenstein mit sich hinüber, um mit denselben ihre Versuche auf den Cincinnati Railway Ironworks auszuführen. Die Commission

reiste Anfang October v. J. von Liverpool ab, verfaßte ihren gemeinschaftlichen Bericht am 12. December in Washington und am 12. Januar d. J. konnte er dem Puddlings-Comité des Institute vorgelegt werden, welches denselben kürzlich veröffentlicht hat.[65] Da die Ausführung der chemischen Untersuchung der vielen bei den Versuchen genommenen Proben aber noch viel Zeit erfordert, so werden die Nachträge wohl erst bis zur dießjährigen Generalversammlung des Iron and Steel Institute, welche in London am 19. März stattfindet, zu liefern seyn.

Mit Hrn. Danks hat das Comité die Uebereinkunft getroffen, daß die ihm zu entrichtende Abgabe nicht mehr als 2 Shilling englisch per Tonne maschinengepuddeltes Eisen betragen soll.

Der Drehherd oder das Ei (des oben nach den beigegebenen Zeichnungen beschriebenen Danks'schen rotirenden Ofens) ist aus gußeisernen Segmenten zusammengesetzt, welche durch die beiden Endringe, mit denen der Ofen auf den Frictionsrädern läuft, zusammengehalten werden. Seine innere Oberfläche ist mit Reihen von schwalbenschwanzförmigen Längsrippen zum Festhalten des Futters oder „Fix," wie der amerikanische Ausdruck lautet, versehen.

Gebläsewind wird von einem Ventilator unter den Rost, doch auch z. Th. horizontal über denselben eingeblasen. Der Fuchs des Ofens ist, wie früher mitgetheilt, auf Hängeschienen verschiebbar, so daß das vordere Ende des Eies frei wird und als Arbeitsöffnung benutzt werden kann. Die Endringe des Eies oder Drehherdes, die Feuerbrücke und der verschiebbare Ofenfuchs sind mit Wasserkühlung versehen.

Die Gezähe, welche zur Bedienung des Ofens gehören, bestehen zunächst in einem großen Einsatzlöffel, der den ganzen Satz nebst Gaarschlacke hält und einen 10 Fuß langen Stiel hat. Er wird vom Boden mit Hülfe eines hölzernen Drehkrahnes, der vor jedem Ofen steht, gehoben, indem man den Stiel in einen Haken legt, der mit einer Kette durch ein Vorgelege in die Höhe gezogen wird. Durch Drehen des Krahnes vor die Oeffnung des Ofens und Ausschieben des Löffels wird der Ofen geladen. Zum Ausnehmen der fertigen Luppe dient eine, in der obigen Beschreibung erwähnte Ausziehgabel, welche man auf die hohe Kante setzt und dann den Ofen noch $\frac{1}{3}$ Drehung machen läßt, wodurch die Luppe auf die Gabel rollt. Sie wird dann mit Krahn und Kette angehoben, ausgezogen und seitwärts gedreht, um auf eine Transportgabel zu fallen. Mit dieser wird die Luppe zur Luppenquetsche gebracht; letztere besteht aus einem stark nach oben gebogenen und mit einem langen

[65] Im Engineering vom 26. Januar 1872, S. 53; ferner im Engineer vom 26. Januar, 2. und 9. Februar, S. 64, 78 und 102.

Stiele versehenen Doppelhaken, ist in einer Kette aufgehangen und läuft mit Rollen in einer Hängeschiene. Zwei Mann balanciren so die Luppe ganz leicht, schieben sie nach der Zängemaschine und werfen sie hinein.

Als Zängemaschine dient Winslow's Luppenquetsche, welche von Danks noch speciell für sehr schwere Luppen umconstruirt ist.[66] Sie besteht aus zwei horizontalen neben einander liegenden, fest verankerten, cannelirten Walzen von 4 Fuß Länge und 18 Zoll Durchmesser, die sich beide in derselben Richtung 15—20 Mal per Minute drehen. Ueber ihnen liegt ein starkes Excenter von derselben Länge wie die Walzen und dreht sich mit derselben peripherischen Geschwindigkeit wie diese. Die zwischen die Walzen und das in derselben Richtung laufende Excenter gebrachte Luppe wird nun zu einem Cylinder zusammengequetscht und erhält gleichzeitig auf das eine Ende Schläge von einem horizontalen Dampfhammer, während das andere gegen eine verticale Amboßplatte gestaucht wird. Winslow's Luppenquetsche stellt somit eine Combination der rotirenden Luppenmühle mit dem Dampfhammer dar, und nach zweimaliger Umdrehung gilt die Luppe als genug gezängt. Doch geht aus dem Berichte hervor, daß der Apparat etwas zu schwach construirt war, so daß man ihn bei so schweren Luppen schonen mußte, sonst hätte man auch stärker zängen können. Die gezängte Luppe wird nun mit einer Hebelvorrichtung abgenommen und auf die Hüttensohle geworfen; sie wird dann mit einer von oben fassenden Zange auf eine Gabel und mit dieser auf einen kleinen Transportwagen gehoben, der sie zu einem Wärmofen führt, wo sie nochmals angewärmt wird, ehe man sie im Luppen-Walzwerke zu Luppenstäben auswalzt. Hierbei gibt sie noch reichlich Schlacke aus, welche in der Quetsche nicht recht ausgepreßt wird, und muß das Walzwerk als eine wesentliche Ergänzung der Zängemaschine angesehen werden. Ein Dampfhammer mit Gesenk und zweckmäßiger Hebevorrichtung oder horizontalwirkende Quetschen würden zweckmäßiger anzuwenden seyn.

Die Herstellung des Herdes oder Futters geschieht in der schon früher mitgetheilten Weise, durch Einführung eines Unter- und Ober-Futters, des „Initial" und des „Fix." Der Initial besteht aus einer zähen Mischung von feuerfestem Thon und fein gepulvertem Eisenerz; er wird mit wenig Wasser gemengt, abtheilungsweise immer je $\frac{1}{3}$ des Herdes nach dem Umfange, 4—5 Zoll dick eingetragen, festgestampft und mit einem Holzfeuer abgetrocknet. In dieser Weise wurde am 6. November im Ofen Nr. 4 der Initial gemacht, $\frac{1}{3}$ mit amerikanischem Rotheisen-

66 Die betreffende Zeichnung werden wir nachliefern.

stein, 1/3 mit Blue Billy-Eisenstein und 1/3 mit Bilbao-Eisenstein. Am Tage darauf begann man mit Steinkohlen zu heizen und trug nach 4 1/2 Stunden Hammerschlag zum Glasiren des Initial ein, was nach 3/4 Stunden geschehen war. Darauf wurde der „Fix" gemacht, indem man Schrott und Pottery-Eisenstein einsetzte, die nach 1 Stunde 5 Minuten eingegangen waren, während man in den letzten 3/4 Stunden den Ofen sich langsam umdrehen ließ. Dann warf man Titan-Eisenstein ein und darauf einen zweiten Satz Schrott und Potteryerz, um diesen zu bedecken und das Bad abzukühlen. In dieser Weise wurde fortgefahren bis sich abwechselnd mit Titaneisen und geschmolzenem Schrott und Pottery-Eisenstein, in 5 Einsätzen eine fertige, rauhe Kruste von „Fix" auf der ganzen inneren Oberfläche des Herdes gebildet hatte. In 11 Stunden war so das Oberfutter oder der Fix aufgeschmolzen und der Ofen betriebsfähig.

Um die Qualität des gepuddelten Eisens nachzuweisen, hat die Commission Proben mitgebracht, von 600—700 Pfd. schweren Luppen an, durch alle Zwischenstadien bis zu feinem Drahteisen und sie ist überzeugt, daß durch diesen Proceß das Eisen an Qualität gewonnen hat. Der Bruch einer gezängten Luppe zeigt eine schwammige Textur und verhältnißmäßig viel Schlacke, wie schon erwähnt, doch rührt das nur von dem schwachen Zängen auf Winslow's Luppenquetsche her; auf einer stärkeren Maschine würden die Luppen dichter und reiner gezängt worden seyn. Der Bruch des ausgewalzten Luppenstabes dagegen zeigt ganz und gar das gewöhnliche Aussehen.

In den vielen zerbrochenen gezängten Luppen und Luppenstäben wurde mit großer Aufmerksamkeit nach Stückchen des Herdes oder „Fix" gesucht, welche mechanisch eingehüllt beim späteren Auswalzen die bekannten Ungänzen verursachen, doch wurden sie nur in einer Luppe gefunden und bei der späteren Bearbeitung des Eisens zeigte es keine Schwächen. Ob das Anwärmen der gezängten Luppen vor dem Auswalzen zu Luppenstäben eine Nothwendigkeit ist, will die Commission nicht entscheiden; doch scheint ein besseres Zängen mindestens erforderlich zu seyn, etwa unter einem Dampfhammer, wenn man es vermeiden will.

Die Menge der abgestochenen Puddelschlacke war natürlich variabel, je nach dem eingesetzten Eisen, doch wurde im Allgemeinen so naß gearbeitet, daß auf 650 — 700 Pfd. Luppe 200 — 250 Pfd. Puddelschlacke kam. Das Ausbringen an gepuddeltem Eisen ist in Folge der Reduction aus dem reichen Herdmaterial immer 50 — 70 Pfd. größer gewesen, als der Einsatz an Roheisen. Auf den Cincinnati Ironworks ging der mechanische Puddelbetrieb so regelmäßig, daß von 9 Oefen wenigstens 8 die ganze Woche hindurch im Gange waren. Es erfordert dort jeder

Ofen einen Puddler und Gehülfen und für je zwei Oefen einen Mann zum Anfahren der Chargen und Kohlen, Beseitigen der Schlacke, Helfen beim Laden und Bedienung des Krahnes. Zwei Mann besorgen den Transport der Luppen von allen Oefen zur Zängemaschine und zum Wärmofen, während noch ein Mann den horizontalen Dampfhammer bedient. Die Arbeiter waren nur zum Theil alte Puddler, der beste war ein früherer Schlosser.

Die Abgabe an den Erfinder beträgt in Amerika 1 Dollar per Tonne Luppenstäbe. Der mechanische Puddelbetrieb hat dort schon eine große Ausbreitung gefunden.

Auf den Cincinnati Railway Ironworks waren 9 Oefen im Gange und einer im Bau; es sind gleichzeitig immer 8 im Betriebe, 1 dient zur Reserve; sonst sind keine anderen Puddelöfen auf der Hütte. — Auf den Roane Ironworks, Chattanooga, Tennessee, befinden sich gleichfalls 9 Oefen, von denen beim Besuche der Commission 7 im Betrieb waren; beide Werke haben Winslow's Luppenquetsche. — Auf den Indianopolis Rolling Mills, Indiania, fand sie 2 Oefen fertig und mit Initial versehen, 2 andere fast fertig und 6 in der Vorbereitung, eine Winslow-Quetsche fast fertig. — Jones, Laughlin u. Comp. in Pittsburg haben einen Ofen, den sie auf Kleineisen betreiben, doch fehlen ihnen die nöthigen mechanischen Einrichtungen um mit Vortheil so schwere Luppen verarbeiten zu können. — In der Fort Pitt Foundry zu Pittsburg sah die Commission die Gußstücke zu 10 Oefen für Graff, Bennett und Comp. und in New-Albany, bei Louisville, war ein Ofen eine Zeit lang im Betriebe bis die Hütte abbrannte. — Die Meinung amerikanischer Techniker ist, daß der rotirende Ofen für Schienen ganz vorzüglich geeignet ist, doch meinen die Herren der Commission durch ihre Versuche mit englischem und Walliser Eisen gezeigt zu haben, daß er es auch für alle Arten von Klein- und Feineisen ist, welches auf den Globe Ironworks ausgewalzt wurde.

Die Commission ließ auch 3 Chargen auf Stahl (soll wohl heißen Feinkorn) puddeln, von denen 2 zu Schienen ausgewalzt wurden und beim Bruche einen feinkrystallinischen Kopf, doch sehnige Flantschen zeigten; der dritte Satz zeigte keine besondere Stahl-Structur, doch ist zu bedenken, daß weder das Material dazu passend, noch auch die Arbeiter im Stahlpuddeln geübt waren.

Die Commission ist zu der Ueberzeugung gelangt, daß, obgleich das mechanische Puddeln ein noch neuer Proceß ist, derselbe vor dem alten Verfahren große commercielle Vortheile in Hinsicht auf Ausbringen, Qualität,

Löhne, Zeitersparniß und Kohlenverbrauch voraus hat und sie erklärt sich bereit ihre Ansicht ausführlich zu motiviren, wenn das Institut das wünschen sollte.

Aus den beigefügten Journalnotizen geben wir für unsere Leser einen Auszug, um aus denselben den Verlauf einzelner Chargen sehen und die Art der Arbeit im rotirenden Ofen beurtheilen zu können.

Ofen Nr. 4. Herd aus englischem Material, wie beschrieben. Satz 600 Pfd. Cleveland-Roheisen mit Puddelschlacke; 8. November 1871:

Vormittags 11h 35′ 600 Pfd. mit Schlacke eingesetzt.
Mittags 12. 13. fast aufgeschmolzen, Ofen 2—3 Umgänge per Minute,
„ 12. 15. ganz eingeschmolzen,
„ 12. 16. 2 Minuten Wasser eingespritzt,
„ 12. 20. fängt an zu schäumen,
„ 12. 25. Schlacke abgestochen,
„ 12. 29. 8 Umdrehungen pro Minute,
„ 12. 31. fängt an zu kochen,
„ 12. 40. wird körnig,
„ 12. 45. ballt zusammen,
„ 12. 50. Luppe ausgezogen,
„ 12. 52. Luppe gezängt, Ausbringen 676 Pfd.
„ 12. 52½. Neuer Satz eingebracht wie zuvor.
Nachmittags 1. 45. aufgeschmolzen,
„ 1. 56½. Schlacke abgestochen,
„ 2. 5. kocht,
„ 2. 13. ballt,
„ 2. 20. Luppe ausgezogen, Ausbringen 672 Pfd.

Derselbe Ofen mit Coneygree-Roheisen und Schlacke:

Nachmittags 2. 25. 620 Pfd. Coneygree eingesetzt.
„ 3. 25. eingeschmolzen,
„ 3. 30. Schlacke abgestochen,
„ 3. 35. Luppe ausgezogen, Ausbringen 700 Pfd.
„ 3. 58. 600 Pfd. Coneygree eingesetzt,
„ 4. 45. eingeschmolzen,
„ 5. 18. Luppe ausgezogen, Ausbringen 680 Pfd.

Derselbe Ofen mit Derbyshire-Roheisen und Puddelschlacke, 9. November 1871:

Vormittags 11. 10. 600 Pfd. Roheisen eingesetzt,
„ 11. 47. eingeschmolzen,

Vormittags 11h 55′ Schlacke abgestochen,
„ 11. 58. rasche Umdrehung und Wasser eingespritzt,
Mittags 12. 3. Wind angelassen,
„ 12. 7. stark gefeuert,
„ 12. 25. ballt,
„ 12. 30. Luppe ausgezogen, Ausbringen 661 Pfd.
Nachmittags 2. 1. 600 Pfd. Roheisen mit Schlacke eingesetzt.
„ 2. 50. eingeschmolzen,
„ 2. 55. Schlacke abgestochen,
„ 2. 59. 8 Umdrehungen per Minute,
„ 3. 18. ballt,
„ 3. 20. Luppe ausgezogen, Ausbringen 665 Pfd.

Derselbe Ofen mit strahligem Mostly-Roheisen, 10. November 1871:

Nachmittags 8. 35. 600 Pfd. Roheisen und 215 Pfd. Schlacke eingesetzt,
„ 9. 35. eingeschmolzen,
„ 9. 37. Schlacke abgestochen,
„ 9. 41. kocht heftig über,
„ 9. 53. ballt,
„ 9. 55. Schlacke zum 2. Male abgestochen,
„ 9. 57. Luppe ausgezogen, Ausbringen 691 Pfd.
„ 10. —. 600 Pfd. desselben Roheisens mit 20 Pfd. Schlacke eingesetzt,
„ 10. 35. eingeschmolzen,
„ 10. 39. erster Schlackenabstich,
„ 10. 49. kocht, 2. „
„ 10. 55. wird körnig und trocken,
„ 11. 3. Luppe ausgezogen,
„ 11. 6. Luppe gezängt, Ausbringen 605 Pfd.

Ausbringen. Es waren erforderlich zu 1 Tonne (= 20 Ctr.) Luppenstäben von folgenden Roheisensorten: Cleveland 18 Ctr. 3 Quarts 17 Pfd., Coneygree 18. 1. 8., Derbyshire 18. 0. 27., Wales Graues 18. 1. 20., Wales Frisch 19. 3. 13., Wales Strahlig 19. 3. 17. Hieraus ergibt sich, daß das Ausbringen durch Reduction aus der Herdmasse desto größer war, je mehr Kohlenstoff das Roheisen enthielt.

Fütterungsmaterial per 1 Tonne Luppenstäbe: Bilbao und Marbella-Erz 4 Ctr. 3 Quarts 9 Pfd., Schrott 42 Pfd., Zängeschlacke 6 Ctr. 3 Quarts 19 Pfd., Puddelschlacke 4. 3. 14., Blue Billy, Bilbao, Lissabon und Marbella zusammen 7 Ctr. 1 Quart 13 Pfd.

Kohlenverbrauch per 1 Tonne Luppenstäbe in Ofen Nr. 4: 28 Ctr. 2 Quarts 24 Pfd.; in Ofen Nr. 6: 29. 0. 25., wobei zu bemerken, daß letzterer 2 Nächte leer ging.

Production bei den Versuchen an Luppenstäben aus: Cleveland 24,595 Pfd. = 26,010 Pfd., Coneygree 23,426 = 25,563, Derbyshire 22,804 = 24,988, Wales Graues 7800 = 8355, Wales Frisch 9000 = 9060, Wales Strahlig 6600 = 6630.

Die zerschnittenen Luppenstäbe wurden packetirt und zu Eisenbahnschienen, Quadrat-, Flach-, Rund-, Drahteisen und Platten ausgewalzt, wobei per 1 Tonne erforderlich war an Luppenstäben: für Stäbe 20 Ctr. 3 Quarts 18 Pfd., Platten 21. 2. 12., Rundeisen 23. 11. 0., Eisenbahnschienen 21. 2. 16.

LXXIII.

Ueber die Erzielung einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Bessemerstahles; von Dr. Thomas Drown.

Vorgetragen im American Institute of Mining Engineers. — Aus Chemical News, vol. XXV p. 13, Januar 1872.

Die Mittel, auf welche man sich zur Erzielung einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Bessemerstahles verläßt, sind folgende:

1) die Beschaffenheit der Flamme;
2) die Beschaffenheit der Schlacke;
3) das Spectrum der Flamme;
4) die Untersuchung des Stahles selbst.

Im Nachstehenden will ich einige Betrachtungen über die zwei letzterwähnten Punkte anstellen, nämlich über die Bedingungen welche die Anwendung des Spectroskops und die Untersuchung des Stahles begünstigen.

Ungeachtet zahlreicher Untersuchungen besteht über die Natur der Bessemerflamme und hinsichtlich des praktischen Werthes des Spectroskops als Anhaltpunkt und Führer bei der Leitung des Processes noch Ungewißheit und Verwirrung. In Deutschland wird jetzt sehr allgemein angenommen, daß die für das Bessemerspectrum so charakteristische Gruppe von dunklen Linien von Mangan herrührt; zu Gunsten dieser Ansicht kann angeführt werden, daß nach den Versuchen von Wedding und v. Lichtenfels das Manganspectrum dem Spectrum der Bessemerflamme genau entspricht.

Bei einigem Nachdenken wird es aber klar, daß, wie Roscoe kürz-

lich in einem Vortrage im Iron and Steel Institute ausgesprochen hat,[67] das Mangan allein dem Bessemerspectrum nicht zu Grunde liegen kann; denn wir beobachten dieselben charakteristischen Linien ebenso deutlich beim Bessemern von englischem Roheisen, welches im Beginne der Operation nicht so viel Mangan enthält wie deutsches Roheisen, nachdem das Frischen des letzteren erfolgt ist und die dunkeln Linien aus dem Spectrum vollständig verschwunden sind.

Roscoe betrachtet die in Rede stehenden Linien als vom Kohlenstoffe herrührend, welcher bekanntlich unter verschiedenen Umständen verschiedene Spectra zeigt. Wo nun auch die Wahrheit liegen mag, so viel ist gewiß, daß das Verschwinden der Linien aus dem Spectrum mit dem Verschwinden des Kohlenstoffes aus dem Eisen gänzlich oder beinahe zusammenhält.

Die Frage bezüglich des praktischen Nutzens welchen die Anwendung des Spectroskops beim Bessemern gewährt, ist jedoch glücklicher Weise von jeder Theorie der die Entstehung des Spectrums bedingenden Ursache unabhängig.

Während fast alle Berichte aus Deutschland über den Nutzen des Spectroskops als Wegweiser für das Abstellen des Gebläses übereinstimmen, betrachtet man hingegen in England das Spectroskop meistens nur als ein Instrument von wissenschaftlichem Interesse, welches zwar richtig den Zeitpunkt angibt wo das Gebläse abgestellt werden muß, in seinen Angaben aber doch nicht genauer ist als die Flamme an sich für das unbewaffnete Auge des erfahrenen und geübten Arbeiters. Daß diese entgegengesetzten Ansichten in den beiderseitigen Verhältnissen begründet sind, wird aus dem Folgenden erhellen.

Mit besonderer Vorliebe sprachen sich in England für die spectroskopische Beobachtung der Bessemerflamme Snelus in Dowlais und Bragge in Sheffield aus.

„Snelus hat mir, sagte Roscoe in seinem erwähnten Vortrag im Iron and Steel Institute, die Resultate einer Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche einen Punkt beweisen, der mir sehr wichtig zu seyn scheint; dieser Hüttenchemiker stimmt nämlich mit mir nicht nur darin überein, daß der Entkohlungspunkt mittelst des Spectroskops genau erreicht werden kann, sondern er glaubt auch, daß es beim Beginne oder im Verlaufe des Frischens möglich ist zu bestimmen, wie lange der Proceß dauern wird; er bestimmt nämlich in der Mitte eines Blasens, daß das Frischen z. B. 18 Minuten dauern wird, worauf sich dann

67 Polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 483.

zeigt, daß es wirklich 18 Minuten dauerte; in einem anderen Falle bestimmt er daß es 24 oder 25 Minuten währen wird, und nach dem Schlusse des Frischens zeigt sich dann, daß es wirklich $23\frac{1}{2}$ Minuten dauerte, und in dieser Weise fort durch dreißig zu Dowlais und Ebbw-Vale abgeführte Versuche."

Wenn wir aber berücksichtigen, daß ein um wenige Secunden längeres oder kürzeres Blasen auf die Beschaffenheit des erzeugten Stahles einen wesentlichen Einfluß hat, so müssen wir zugestehen daß der praktische Nutzen des Spectroskops durch diese Versuche keine große Stütze erhält. — Bragge's, von Roscoe ebenfalls angezogener Bericht beweist, daß auf den Atlas Works das Spectroskop täglich zur Bestimmung des Entkohlungspunktes benutzt wird und daß man dort in gewissem Grade mit dem Resultate zufrieden ist, besonders bei Verarbeitung von neuem Eisen.

Ein mit dem englischen Verfahren des Bessemerfrischens vertrauter Hüttenmann wird bei Beobachtung der deutschen Methode sogleich durch die Thatsache überrascht, daß das Blasen weit länger dauert und die Charge viel heißer geht.

Die längere Dauer des Blasens muß entweder darin begründet seyn, daß im deutschen Roheisen mehr zu oxydiren ist, als im englischen, oder darin daß die Oxydation langsamer erfolgt. Vergleicht man beide Roheisenarten mit einander, so findet man daß das englische gewöhnlich mehr Silicium, das deutsche mehr Mangan, in der Regel auch etwas mehr Kohlenstoff enthält; dieser Unterschied ist jedoch nicht groß genug, um eine bedeutende Differenz in der Dauer des Frischens zu erklären.

Wir müssen daher die Ursache des erwähnten Unterschiedes in einer langsamer erfolgenden Oxydation suchen, welche von der Windpressung und der Anzahl und Weite der Formen abhängt. Die Pressung des Gebläsewindes ist in allen Ländern ziemlich die gleiche weil die Höhe der Eisensäule im Converter allgemein fast dieselbe ist; die Anzahl der Formen ist hingegen sehr verschieden.

Aus den nachstehenden Beispielen ist der Unterschied der englischen und deutschen Praxis in dieser Beziehung klar ersichtlich:

	Fassungsraum der Birne, Tonnen.	Anzahl der Form-öffnungen.	Weite derselben, Zolle.	Gesammt-Querschnitt derselben. Quadratzolle.
Königshütte	3	49	1/4	2,40
Neuberg	3	49	1/3	4,27
Zwickau	3	42	2/5	5,12
Heft	2	42	1/3	3,66
Crewe	5	144	3/8	15,59
Dowlais	5	156	3/8	17,22

Reduciren wir die Anzahl der Quadratzolle des Querschnittes für jedes Beispiel auf 1 Tonne Fassungsraum, so erhalten wir für

Königshütte . . .	0,80
Neuberg	1,43
Zwickau	1,71
Heft	1,83
Crewe	3,18
Dowlais	3,44

In Harrisburg und Troy haben wir 120 Formöffnungen von $^3/_4$ Zoll Weite in Convertern von 5 Tonnen Fassungsraum, deren Querschnitt im Ganzen 13,25 Quadratzoll, also per Tonne Fassungsraum 2,65 Quadratzoll beträgt, was ungefähr das Mittel zwischen der deutschen und englischen Praxis ist.

Aus diesen Beispielen ersehen wir, daß die relative Menge des der Birne zugeführten gepreßten Windes in England fast doppelt so groß ist als in Deutschland und dieß erklärt uns, weßhalb die Dauer des Blasens in letzterem Lande eine viel längere seyn muß. Was die ursprüngliche Ursache der Einführung einer geringeren Anzahl von Formen in Deutschland gewesen seyn mag, weiß ich nicht; daß aber diese Thatsache einen wichtigen Einfluß auf den Nutzen des Spectroskops hat, läßt sich bei einigem Nachdenken nicht verkennen. Das spectroskopische Anzeichen der vollständigen Entkohlung des Eisens ist das Verschwinden der charakteristischen Linien aus dem Spectrum. Wenn im letzten Stadium des Processes die Oxydation des Kohlenstoffes sehr rasch vor sich geht, wie in England, so kann das Verschwinden dieser Linien fast augenblicklich stattfinden, und kein besseres Anzeichen für die Beendigung des Blasens liefern, als das Zusammensinken der Flamme, womit es coincidirt. Wenn hingegen die Oxydation verhältnißmäßig langsam erfolgt, wie in Deutschland, so verblassen die Linien allmählich und nach dem Grade der Deutlichkeit derselben läßt sich der Grad der Entkohlung beurtheilen.

Es ist eine verhältnißmäßig nur geringe Erfahrung erforderlich, um die Grenze bis zu welcher die Entkohlung gediehen ist, nach dem Grade der Deutlichkeit der charakteristischen Linien im Spectrum mit großer Genauigkeit bestimmen zu können. Wenn auch ein durch die Praxis geübtes Auge im unbewaffneten Zustande ebenso richtig urtheilen wird, wie ein mit einem Spectroskop bewaffnetes, so muß doch größere Genauigkeit und Einfachheit der Arbeit erzielt werden, wenn man sich ausschließlich auf die Angaben des Spectrums verläßt, vorausgesetzt daß die Oxydation nicht zu rasch vor sich geht.

Bei Anwendung einer sehr großen Anzahl von Formen läßt sich überdieß gegen das Ende des Processes die Windmenge dem zu oxydiren-

den Kohlenstoff- und Siliciumgehalte nicht genau anpassen. Es ist leicht einzusehen, daß wenn die zurückbleibende Menge dieser Elemente sehr gering ist, dieselben nicht im Stande sind, das Eisen in Gegenwart einer großen Windmenge vor Oxydation zu schützen.

Ob die Hitze der Charge mit der Zuverlässigkeit der spectroskopischen Angaben in irgend einer Beziehung steht, läßt sich nicht mit Bestimmtheit behaupten; es läßt sich aber mit Grund annehmen, daß die Beobachtungen um so befriedigender ausfallen, je höher die Temperatur ist. Bleichsteiner auf Maximilianshütte in Bayern hat nämlich beobachtet, daß bei heißen Chargen mit vielem Rauch, welcher sich aus sehr manganhaltigem Roheisen entwickelt, das Bessemerspectrum vor der vollständigen Entkohlung verschwand; wogegen bei kalten und nicht rauchenden Chargen das Verschwinden des Spectrums und vollständige Entkohlung coincidirten.

Die Thatsache, daß die Hitze der Charge bei dem deutschen Verfahren größer ist, als bei dem englischen, habe ich besonders in Zwickau beobachtet, wo die Flamme im letzten Stadium des Blasens einen so intensiven Glanz besitzt, daß gefärbte Brillen zum Schutze der Augen fast unerläßlich sind. Die Ursache der in Deutschland erreichten höheren Temperatur ist etwas dunkel.

Im Allgemeinen lassen sich als Quellen der Hitze beim Bessemerfrischen aufführen:

1) Die anfängliche Hitze des Metalles im Converter, welche von der Temperatur des Roheisens beim Ausfließen aus dem Kupolofen, und von der Temperatur des Converters abhängig ist.

2) Die durch die Oxydation des Siliciums erzeugte Hitze, welche nach Jordan[68] für jedes durch atmosphärische Luft zu Kieselsäure oxydirte Kilogramm Silicium 6382,4 Wärmeeinheiten beträgt.

3) Die Oxydation von Eisen, gleich 757 Wärmeeinheiten für jedes zu Oxydul verbrannte Kilogramm Eisen.

4) Die Oxydation von Mangan zu Oxydul, nach Jordan wahrscheinlich ebenso viele Wärmeeinheiten betragend wie beim Eisen.

5) Die Oxydation von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, in welchem Falle für den Proceß per Kilogrm. Kohlenstoff nur 475,2 Wärmeeinheiten verfügbar werden.

Die Hauptquelle der Steigerung der Hitze bei dem Processe ist dem-

---

[68] Jordan, über Darstellung des Gußstahles durch Frischen von Roheisen mittelst Erhitzung durch intermoleculare Verbrennung; im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 225.

nach die Verbrennung des Siliciums,[69] von welchem das englische Roheisen viel mehr enthält als das deutsche. Dem Mangan kann nicht viel Einfluß beigemessen werden, da es lediglich das Eisen in der Schlacke ersetzt, und da wir die thermischen Wirkungen der Oxydation von Mangan und Eisen gleich angenommen haben.

Bei Befolgung der englischen Praxis, mit einer großen Anzahl von Formen zu blasen, dürfte wohl Luft austreten können, ohne daß der Sauerstoff derselben gänzlich absorbirt ist; denn der Stand des flüssigen Eisens in der Birne würde nur 12 bis 14 Zoll hoch seyn, wenn es sich im Zustande der Ruhe befände, und dasselbe wird durch einen Windstrom mit solcher Gewalt bewegt, daß es oft zum Theil aus der Convertermündung herausfliegt. Die auf diesen Punkt bezüglichen Versuche von Snelus in Dowlais[70] stützen jedoch diese Ansicht nicht. Er untersuchte die aus dem Converter während eines Frischens von 18 Minuten Dauer bei 2, 4, 6, 10 und 12 Minuten nach dem Beginne entweichenden Gase, fand aber keinen freien Sauerstoff in denselben, welcher also vollständig absorbirt worden war. Da indessen der Versuch nicht ursprünglich in der Absicht angestellt worden war, diesen Punkt festzustellen, so ist es möglich daß die Bedingungen in Bezug auf Windmenge und Windpressung nicht der Art waren, wie ich vorausgesetzt habe.

Je rascher die Oxydation unter sonst gleichen Verhältnissen fortschreitet, desto höher wird natürlich die erzeugte Temperatur seyn. Wenn daher erwiesen werden sollte, daß die Grenze des Querschnittes der Formmündung nicht überschritten wurde und daß der Sauerstoff des Gebläsewindes selbst in den erwähnten äußersten Fällen vollständig absorbirt wird, so müßte das englische Verfahren beim Bessemerfrischen für die Erzeugung einer hohen Temperatur günstiger seyn, als die deutsche Methode.

---

69 Troost und Hautefeuille haben die bei der Verbindung des Siliciums mit dem Sauerstoff sich entwickelnde Wärme bestimmt, man s. polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 55. Dieselben bemerken über das Verhalten des siliciumhaltigen Roheisens beim Bessemerfrischen: „Das noch immer vielseitig als eine Verunreinigung des Roheisens betrachtete Silicium hat jetzt unter den unentbehrlichsten Bestandtheilen der zum raschen Verfrischen (nach dem Bessemerprocesse) auf Gußstahl bestimmten Roheisensorten eine Stelle eingenommen. Der hitzigere Gang des Converters, die höhere Steigerung der Temperatur in demselben, scheint durch einen größeren Siliciumgehalt des Roheisens bedingt zu seyn. Das Silicium entwickelt (nach den Resultaten unserer Versuche) bei seiner Verbrennung im Converter dreimal so viel Wärme als dieselbe Gewichtsmenge Kohle bei ihrer Umwandlung in Kohlenoxydgas. Die Temperatursteigerung im Converter ist um so größer, da bei der Verbrennung des Siliciums Kieselsäure, also ein feuerbeständiger Körper entsteht, welcher im Apparat zurückbleibt, während die Verbrennung der Kohle ein gasförmiges Product gibt, das bei seinem Entweichen einen Theil der entwickelten Wärme aus dem Converter entführt." Anm. d. Red.

70 Snelus, über die Zusammensetzung der im Bessemerconverter während des Blasens sich entwickelnden Gase; im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S 145.

Abgesehen von diesen Betrachtungen, ist es unbestreitbar, daß aus einer sehr hohen Temperatur im Converter viele große Vortheile sich ergeben, von denen einer der wichtigsten die zum Probiren des Stahles vor dem Gusse dargebotene Gelegenheit ist. Ungeachtet der großen Erfahrung welche in der Leitung des Bessemerprocesses bereits erlangt wurde und trotz der großen Hülfe, welche die Benutzung des Spectroskops gewährt, muß man dennoch zugeben, daß absolute Gewißheit hinsichtlich der Qualität des erzeugten Stahles nur durch Untersuchung des Stahles selbst gewonnen werden kann.

In Zwickau, wo man den Proceß ohne den gewöhnlichen Zusatz von Spiegeleisen oder einer anderen Form von Roheisen ausführt, wird das Gebläse abgestellt, sobald das Spectrum anzeigt daß die Entkohlung eine hinreichend vollständige ist. Dann wird in den Converter ein langer Eisenstab eingeführt, an welchem sich eine Quantität Schlacke anhängt, worin Metallkügelchen zerstreut liegen. Nach dem Herausziehen wird der Stab sofort in kaltes Wasser getaucht, worin er bis zum Erkalten bleibt. Die Metallkügelchen werden von der Schlacke getrennt und dann unter dem Hammer auf ihre Härte und Schmiedbarkeit geprüft. Je nachdem diese Probe genügend ausfällt oder nicht, wird der Stahl entweder nach hinlänglichem Erkalten in die Gießpfannne ausgegossen, oder der Converter wird wieder aufwärts gedreht und das Blasen eine oder zwei Secunden lang fortgesetzt. Durch dieses System wird eine vollständige Gleichmäßigkeit des Productes erzielt.

Daß dieses Resultat dadurch ermöglicht wird, daß man die Temperatur im Converter viel höher hält, als zum Gießen bloß nothwendig ist, zeigt den praktischen Werth hoher Hitzen. Ob der Vortheil der Gleichmäßigkeit des Productes aber durch die kürzere Dauer des Converterfutters mehr als ausgeglichen wird, ist eine Frage welche vom Standpunkte des Hüttenhaushaltes aus entschieden werden muß.

LXXIV.

Zur Darstellung von reinem Silber; von Dr. Gräger.

Kürzlich habe ich ein Verfahren zur Darstellung von reinem Silber resp. reinem salpetersaurem Silber mitgetheilt,[71] welches sich auf das

[71] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 111 (zweites Januarheft 1872).

Verhalten einer Kupferlösung gegen kohlensauren Kalk in der Weise stützt, daß das neben dem Kupfer vorhandene Silber erst dann durch den kohlensauren Kalk sich abzuscheiden beginnt, nachdem sämmtliches Kupfer, als Kupferoxydhydrat, sich abgeschieden hat, natürlich unter der Voraussetzung daß ein Ueberschuß von kohlensaurem Kalk, dem Kupfer gegenüber, vorhanden sey. Der Umstand, daß beide Metalle, wenn auch nacheinander, durch kohlensauren Kalk gefällt werden, macht das Bedenken rege, ob nicht auch schon Silber gefällt werde, noch bevor alles Kupfer entfernt ist. Zwar besitzt man im Blutlaugensalz ein Mittel, um zu ersehen ob die Lösung noch Kupfer enthalte; man bleibt aber dabei in Ungewißheit, ob nicht schon auch Silber mit niedergefallen sey.

Ich habe nun, um den Punkt wo man mit dem Zusatz von kohlensaurem Kalk einzuhalten habe, genauer zu fixiren, noch weitere Versuche angestellt und hierbei gefunden, daß in Betreff dieses Punktes jede Unsicherheit schwindet, sobald man nur auf die während der Zersetzung eintretende Kohlensäure Entwickelung achtet. Der Proceß geht bei der Zersetzung des Kupfersalzes mit, bei der des Silbersalzes ohne Kohlensäure-Entwickelung vor sich. So lange sich also noch Kohlensäure entwickelt, ist auch die Zersetzung des Kupfersalzes noch nicht zu Ende, d. h. darf man noch kohlensauren Kalk hinzufügen. Man nimmt aber diese Erscheinung deßhalb sehr gut wahr, weil sie schon bei einer Temperatur von 60 bis 70° R. vor sich geht, man also nicht nöthig hat, die Flüssigkeit zum Sieden zu erhitzen. Bei dieser Temperatur (60 bis 70° R.) entwickelt sich die Kohlensäure mit einer solchen Lebhaftigkeit, daß ich auf den Gedanken geführt wurde, die Reaction zur Entwickelung von Kohlensäure in der Mineralwasserfabrication zu benutzen, um hier die Anwendung von freien Säuren, welche immer unangenehm ist, zu umgehen. In der That würde es sich hierbei nur darum handeln, ob man die entstehende schön blaugrüne Farbe zu einem angemessenen Preise würde absetzen können. Jedoch dieß nur nebenbei. — Indem man die Temperatur von 60 bis 70° R. nicht überschreitet und nur einigermaßen auf das Aufhören der Kohlensäure-Entwickelung Acht gibt, braucht man mit dem Zusatz von kohlensaurem Kalk auch gar nicht so ängstlich zu seyn, denn das Silber schlägt sich, wenn noch kohlensaurer Kalk vorhanden ist, erst allmählich beim Sieden nieder.

Bezüglich der Umwandlung oder vielmehr der Gewinnung des in der Lösung enthaltenen Silbernitrats digerirt man die Lösung der beiden Nitrate mit der entsprechenden Menge von oxalsaurem Silberoxyd, von letzterem einen kleinen Ueberschuß anwendend. Man verfährt hierbei in der folgenden Weise: Hat man die Silber-Kupferlegirung gewogen, so

erfährt man auch die Menge des Kupfers, wenn man in einem abgemessenen Theile der Kalk-Silbernitratlösung mittelst Kochsalz den Silbergehalt ermittelt, und das gefundene Silber von dem Gesammtgewichte der Legirung abzieht. Der verbleibende Rest ist das Kupfer. Man hat nun zu überlegen, daß in der Lösung genau die dem Kupfer entsprechende Menge Kalk enthalten ist, und hiernach die anzuwendende Menge oxalsauren Silbers zu berechnen. 31,68 Kupfer verlangen 108 Silber. Es würde sehr umständlich seyn, wollte man sich jedesmal aus vorhandenem reinem salpetersauren Silber das Oxalat darstellen; vielmehr verwendet man hierzu die Lösung der beiden Nitrate selbst. Diese Ausführung ist sehr einfach. Gesetzt die Legirung sey eine 12löthige gewesen, habe also 25 Procent Kupfer enthalten. Um den an dessen Stelle getretenen salpetersauren Kalk durch oxalsaures Silber zu zersetzen, sind 85,23 Silber erforderlich (nämlich $\frac{108 \times 25}{31,68} = 85,23$) die sich in $\frac{85,23}{75} = 113,64$ Volumtheilen der Lösung vorfinden. Man hat also nur nöthig, 100 Volumtheile der Lösung mit dem durch Fällung mittelst oxalsauren Ammoniaks aus 113,64 Volumtheilen derselben Lösung erhaltenen Niederschlage zu digeriren. Hätte die Legirung aus gleichen Aequivalenten Silber und Kupfer bestanden, also 22,68 Proc. Kupfer enthalten, so würde man die die beiden Nitrate enthaltende Flüssigkeit in zwei gleiche Theile zu theilen, die eine Hälfte durch oxalsaures Ammoniak zu fällen, und den entstandenen Niederschlag mit der anderen Hälfte der Flüssigkeit zu digeriren haben, um eine Lösung von salpetersaurem Silber zu bekommen. Es ist hier eine neutrale Lösung von Kupfer- und Silbernitrat vorausgesetzt, die sich auch dadurch leicht herstellen läßt, daß man die freie Säure, durch Abdampfen zur Trockne, verjagt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 2.)

LXXV.

Talmigold und Talmigold-Schwindel; von Dr. Clemens Winkler.

Der Umstand, daß einerseits die Vergoldung der unächten Bijouterien wegen der durch die große Concurrenz bedingten Herabdrückung der Preise immer dünner, spärlicher und deßhalb unhaltbarer geworden

ist, und daß andererseits die galvanische Vergoldung, weil die Goldschicht porös ist und sich nicht innig mit ihrer Unterlage verbunden hat, an und für sich nicht sehr dauerhaft ist, hat die galvanisch vergoldeten Bijouterien im Laufe der Zeit bedeutend in Mißcredit gebracht, und dieß hat die Fabrikanten veranlaßt, nach einem vollkommeneren Vergoldungsverfahren zu suchen. Den Beweis dafür, daß ein solches gefunden sey, gab das Auftreten des sogenannten Talmischmuckes, welcher seit einer Reihe von Jahren eine hervorragende Rolle auf dem Bijouteriemarkte spielt. Das Talmigold wurde zuerst von Paris aus in den Handel gebracht, und die daraus gefertigten Waaren besitzen in der That eine Schönheit und Dauerhaftigkeit, welche Aufsehen erregt. Der Verkauf derselben erfolgt zumeist unter Garantie, und gut gearbeiteter Talmischmuck kann wirklich viele Jahre lang getragen werden, ohne daß er an Glanz und Ansehen mehr einbüßt, als die ächte Goldwaare.

Gewöhnlich wird angenommen, daß das Talmigold aus einer besonders glücklich gewählten Composition von unedlen Metallen bestehe, und Sauerwein gibt an (polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXX S. 154), daß er es aus

Kupfer . . .	86,4	Proc.
Zink	12,2	„
Zinn	1,1	„
Eisen . . .	0,3	„

zusammengesetzt und schwach vergoldet gefunden habe. Aber eine derartige Legirung wird weder für sich, noch bei der stärksten galvanischen Vergoldung solche Dauerhaftigkeit zeigen, wie das Talmigold sie besitzt. Die Composition, welche den Kern, die Hauptmasse des Talmigoldschmuckes bildet, kann im Gegentheil sehr verschiedenartig zusammengesetzt seyn, und der Fabrikant braucht sich durchaus nicht an ein bestimmtes Recept zu binden; die Hauptsache ist die Art der Vergoldung, und zwar darf diese nicht auf galvanischem Wege, sondern sie muß durch die sogenannte Plattirung hergestellt seyn.

Das Material für die Anfertigung der Talmigoldwaaren wird erhalten durch Auswalzen von mit Goldblech belegten Kupfer-, Tombak- oder Messingplatten zu Blech oder durch Ausziehen derselben zu Draht, wodurch die unächte Unterlage einen Goldüberzug erhält, der nicht allein eine beträchtliche Stärke besitzt, sondern auch innig mit derselben verschmolzen ist, somit äußerst fest haftet und die Porosität der galvanischen Vergoldung nicht zeigt. Während man früher die unedle Metallcomposition zunächst formte und darnach in's Goldbad brachte, stellt man jetzt Blech und Draht daraus dar, welche auf dem Wege der Plattirung eine dauerhafte,

verhältnißmäßig starke Goldbekleidung erhalten, und formt diese zu Schmuckgegenständen, indem man z. B. den vergoldeten Draht zu Kettengliedern biegt oder in das Blech Arabesken und andere Verzierungen drückt, wie wir sie an Brochen, Ohrgehängen ꝛc. finden. Hierin liegt das ganze Geheimniß der Erzeugung des Talmigoldes und die Erklärung für die auffallende Unveränderlichkeit der unter diesem Namen in den Handel gebrachten Goldschmuck-Imitationen.

Läßt sich auch auf dem Wege der Plattirung ein verhältnißmäßig kleines Goldquantum über eine sehr große Fläche unedlen Metalles ausbreiten, so sind doch hier die Grenzen weit enger gezogen, als bei der galvanischen Vergoldung. Auf einem Quadratmeter galvanisch vergoldeten Tombakbleches liegen nicht mehr als 0,3 bis 0,5 Grm. Gold, während die durch Plattiren erzeugte Goldbekleidung auf demselben Flächenraume 6 bis 10 Grm. beträgt, somit 20 Mal stärker ist. Die Vertheilung des Goldes durch fortgesetztes Auswalzen oder durch ursprünglich schwächeren Beleg weiter zu treiben, ist zwar möglich, aber nicht empfehlenswerth, weil dann die Schönheit und Gleichmäßigkeit der Farbe leidet, und leicht Flecke oder Streifen zum Vorschein kommen, die zum Theile von einer zu innigen Verschmelzung des Goldblattes mit der Unterlage herrühren. Hieraus ist ersichtlich, daß in der Verdünnung des Goldbeleges ein bestimmtes Maaß nicht überschritten werden *kann*, während bei Anwendung des galvanischen Stromes schon der leiseste Goldhauch sichtbar und glänzend hervortritt. Erwägt man außerdem, daß die galvanische Vergoldung einen nur lose aufsitzenden, porösen Ueberzug bildet, die Plattirung dagegen eine dichte, compacte, mit der unedlen Unterlage innig verbundene Golddecke liefert, so muß man dem Plattirungsverfahren den Vorzug ungleich größerer Solidität zugestehen.

Der Goldgehalt des sogenannten „ächten" Talmigoldes, also einer auf dem Wege der Plattirung vergoldeten unedlen Metallcomposition, ist, trotz der Widerstandsfähigkeit desselben gegen atmosphärische Einflüsse, schwefelhaltige Ausdünstungen ꝛc., kein hoher und überschreitet selten 1 Proc. Aber dieses eine Procent Gold bildet eine in günstigster Weise zur Schau gestellte Umhüllung des unedlen Kernes, aus welchem der Gegenstand geformt ist, und genügt vollständig, um diesen vor Oxydation und Schwärzung zu bewahren.

Es wurden einige Glieder einer Talmigold-Kette, welche vier Jahre lang unausgesetzt getragen worden war, ohne daß sie das Mindeste an Glanz eingebüßt hatte, der Untersuchung unterworfen. Die Kette rührte angeblich aus der Fabrik von *Tallois* in Paris her; doch war ein Stempel nicht an derselben zu entdecken. Beim Auflösen in Salpetersäure

blieb die den Draht umhüllende Goldbekleidung in Form dünnwandiger Röhrchen theilweise unversehrt zurück, während die den Kern bildende Legirung sich oxydirte. Das Ergebniß der Analyse war:

Kupfer . . .	89,88	Kern
Zink	9,32	
Gold	1,03	Beleg
	100,23	

Ein hohler Talmigold-Ohrring, aus Paris, jedoch von unbekannter Firma herrührend, wurde in seine beiden Hälften, den in Arabeskenform gedrückten vorderen Theil und die platte Rückhälfte mit dem Schließhaken, zerlegt und beide in Salpetersäure gelöst. Auch hier konnte man beobachten, wie die Vergoldung sich als zusammenhängende Schicht ablöste, welche theilweise die ursprüngliche Form beibehalten hatte. Die Zusammensetzung beider Theile war nahezu gleich; es enthält nämlich die

	vordere Hälfte	hintere Hälfte
Kupfer . .	90,74	90,00
Zink . . .	8,33	8,98
Gold . . .	0,97	0,91
	100,04	99,89

In diesem Falle erwies sich die Golddecke etwas silber- und kupferhaltig; wahrscheinlich war legirtes Gold aufgewalzt worden.

Bei vielen anderen Schmuckgegenständen aus Talmigold findet man die Ersparniß beobachtet, daß nur der dem Auge zur Schau gestellte Theil vergoldet, der andere dagegen unbelegt geblieben ist. Dieß war z. B. der Fall bei Manschettenknöpfen aus der Fabrik von Savoir in Paris, deren Producte sich übrigens vortheilhaft auszuzeichnen scheinen. Diese Knöpfe waren äußerst sauber in der Ausführung, elegant in der Form und mit geschmackvoller Verzierung versehen. Die obere Platte bestand aus dünnem, plattirtem Tombakblech, welches sich über einen den Rückentheil bildenden Doppelknopf falzte; der Zwischenraum war durch eine kleine Pappscheibe ausgefüllt. Der Fabrikstempel erschien scharf und deutlich ausgeprägt, und lautete:

Beim Auflösen des oberen, vergoldeten Theiles in Salpetersäure blieb der Goldüberzug in der Form der Platte bis auf die feinsten Zeichnungen und Riffelungen unversehrt zurück, ein Beweis daß die Platti-

rung sehr gut ausgeführt war. Die Zusammensetzung beider Theile war folgende:

	Deckplatte	Knopf
Kupfer . . .	89,57	82,37
Zink . . .	7,55	17,06
Zinn . . .	1,12	1,03
Gold . . .	0,97	—
	99,23	100,46

Man sieht, daß in diesem Falle eine doppelte Ersparniß beobachtet worden ist. Einestheils ist nur die beim Gebrauche zur Schau gestellte dünne Deckplatte mit solider Vergoldung versehen, während der dem Gewichte nach die Hauptmasse betragende eigentliche Knopf gar keinen Goldgehalt aufweist, und anderntheils hat man sich zur Anfertigung des letzteren einer zinkreicheren, somit billigeren Legirung bedient, wozu man übrigens auch der Erreichung des richtigen Farbentones halber genöthigt gewesen seyn dürfte. Ein derartiger Knopf läßt betreffs der Unveränderlichkeit kaum etwas zu wünschen übrig, und doch hat das geschickte Anbringen des Goldes nur einen geringen Aufwand an Edelmetall nöthig gemacht. Die als Decke dienende vergoldete Platte wog circa 0,2 Grm. und enthielt nicht ganz 0,002 Grm. Gold, deren Werth sich auf nur ungefähr 0,6 Pfennig beläuft.

Diese Thatsache spricht unbedingt zu Gunsten der Pariser Bijouteriewaaren-Industrie und beweist, daß diese es sich angelegen seyn läßt, mit geringen Mitteln und zu niedrigem Preise Waaren von großer Vollkommenheit darzustellen, und daß sie bemüht ist, durch Verbesserung der Fabricationsmethoden und weise Eintheilung des Materiales den unausbleiblichen Preisdrückungen Rechnung zu tragen, anstatt den bequemeren Weg der Unsolidität zu betreten. Dieß ist auch zum Theil die natürliche Ursache, warum gerade die Pariser Bijouterien allenthalben geschätzt und denen anderen Ursprunges vorgezogen werden.

Der politische Umsturz der jüngsten Zeit hat auch auf die Schmuckwaaren-Erzeugung seinen Einfluß geltend gemacht, und man ist in Deutschland ernstlich daran gegangen, die Pariser Waare durch heimisches Fabricat zu ersetzen. Die Verhältnisse können für dieses Bestreben nicht günstiger seyn, als sie augenblicklich sind, zumal sich mit der Vertreibung der deutschen Arbeiterschaft vom fränkischen Boden die Verpflanzung dieses bedeutenden Industriezweiges ganz von selbst vollziehen wird. Um so ernstlicher aber wird man bemüht seyn müssen, der deutschen Waare denselben und noch besseren Ruf zu verschaffen, dessen die französische sich bisher erfreute, und da gilt es denn zunächst, dem

Schwindel nach Kräften zu steuern, der seit längerer Zeit auch auf diesem Gebiete Platz gegriffen hat.

Dieser Schwindel wird vorzugsweise in der österreichischen Metropole in der großartigsten und widerlichsten Weise getrieben, und fast ausnahmslos mit deutschen Producten. Jede österreichische Zeitung führt uns eine Menge pomphafter Anpreisungen von Talmigold-Schmuck vor Augen, welche den Unkundigen glauben machen müssen, daß Wien der bedeutendste Platz der Welt für die Fabrication und den Markt von Goldschmuck-Imitation sey. Ein jeder der sogenannten „Fabrikanten" weiß sich mit dem Glorienscheine der Großartigkeit zu umgeben, ein jeder spricht von seiner „Industriehalle," seinem „Waarenhause" und deren Abtheilungen, z. B. Abth. III für Talmi, Abth. V für Stahlwaaren, und ein jeder endlich stellt sich als den Erfinder des Talmigoldes hin. Halten wir aber einen Umgang in diesen Geschäften, so finden wir, daß die Inhaber derselben Juden sind, welche das leichtgläubige Publicum in der dreistesten Weise ausbeuten, daß ihr Lagerbestand in gar keinem Verhältniß zu der gemachten Reclame steht, und daß kein einziger dieser „Fabrikanten" eine Fabrik besitzt, daß vielmehr die von ihnen verkaufte Waare, mit Ausnahme gewisser Sorten von Uhrketten, welche von böhmischen Gürtlern (z. B. J. Heller in Teplitz) geliefert werden, durchweg deutsches Erzeugniß ist und aus süddeutschen Fabriken, z. B. aus Schwäbisch-Gmünd, Pforzheim ꝛc., bezogen wird.

Es macht einen unangenehmen Eindruck, wenn man sieht, wie die deutsche Bijouteriewaaren-Fabrication sich in solcher Weise von Wiener Schwindlern mißbrauchen läßt, während diese gleichzeitig Pariser Waare mit der richtigen Quellenangabe verkaufen; noch verwerflicher aber muß es erscheinen, wenn man das Erzeugniß deutscher Industrie mit französischem Stempel versehen findet, weil es zu schlecht ist, um sich unter eigener Firma an's Licht zu wagen. Denn alle die Bijouterien, welche die Wiener Händler aus süddeutschen Fabriken beziehen und als Talmigold verkaufen, sind kein eigentliches Talmigold, sondern ordinärer, galvanisch vergoldeter Zehnkreuzerkram. Dieß beweisen die Untersuchungen verschiedener, in den betreffenden Geschäften gekaufter Schmucksachen, deren Resultate der Verf. nebst den bezüglichen Annoncen hier mittheilt.

In den österreichischen Tageszeitungen findet man in großem Druck folgende Annonce:

„Neu erfundenes Edelmetall!

Talmigold!

Es wird garantirt, daß dieser Schmuck sich selbst nach langjährigem

Tragen nicht verändert und vom ächten nicht zu unterscheiden ist. (Folgen die Preise.)

Brillantschmuck, so ausgeführt wie ächter, da damit selbst Kenner getäuscht werden. Dieser Schmuck ist aus ächtem Chinasilber oder aus ächtem Talmigold, die Steine aus ächtem, mit Diamantstaub geschliffenen Bergkrystall, welche niemals das lebende Feuer verlieren ꝛc.

N. Glattau's

erster Pariser Bazar für Oesterreich in Wien, Kärnthnerstraße 51, Palais Todesco."

Manschettenknöpfe, bei N. Glattau gekauft, waren sauber gepreßt und zeigten die Farbe röthlichen Goldes. Die Decke derselben war galvanisch vergoldet, der eigentliche Knopf nicht. Der Hohlraum zwischen beiden enthielt eine Einlage von gelber Pappe. Der Stempel war undeutlich ausgeprägt und lautet:

Beim Auflösen in Salpetersäure blieb der Goldbeleg nicht als zusammenhängendes Ganze zurück, sondern erschien in spärlichen dünnen Flittern. Die Zusammensetzung beider Theile war folgende:

	Deckplatte	Knopf
Kupfer . . .	90,69	88,16
Zink	8,97	11,42
Gold . . .	0,05	—
	99,71	99,58

In einer anderen Anzeige heißt es:

„Alle von anderen Firmen annoncirten Talmigold-Gegenstände sind Nachahmungen von geringerer Qualität, wovor gewarnt wird.

Allein ächtes gediegenes Talmigold.

Dieses Talmigold ist eine patentirte Imitation von ächtem 18karätigem Gold.

Talmigold Schmuck für die Ewigkeit!

(Folgen weitere Anpreisungen und Preisliste.)

Vereinigte Industriehalle Anton Rix, Wien, Prätterstr. 16."

Diese „patentirte Imitation von 18karätigem Golde", welche ebenfalls in Form von Manschettenknöpfen der Untersuchung unterworfen wurde, zeigte leichte Goldfarbe und war geschickt aus dünnem Blech gedrückt. Die Einlage bestand theils aus gelber, theils aus grauer Pappe;

der Stempel war derselbe, welchen die Glattan'sche Waare trug. Die Analyse ergab:

	obere Platte	unterer Theil mit Knopf
Kupfer . . .	87,48	83,13
Zink	12,44	16,97
Gold	0,03	—
	99,95	100,10

Die Vergoldung der Deckplatte war daher eine äußerst spärliche.

Noch sey einer Ankündigung gedacht, welche sich durch komische Originalität auszeichnet. Sie lautet:

„Was ist Talmigold?"

Was ist Talmigold? ist die allgemeine Frage. In den Schmuckwaaren-Fabriken des Waarenhauses Traugott Feitel wird, wie allgemein bekannt, das Talmigold erzeugt. Der Name Talmi kommt jedoch daher, daß unsere französischen Arbeiter, welche dort beschäftigt sind, den Namen Traugott auf Talmi abkürzten. Den überraschend großen Aufschwung, den unsere Erzeugung des Talmigold-Schmuckes genommen, beweist am deutlichsten, daß wir bereits 1200 Arbeiter speciell für dieses Fach beschäftigen. Die täuschende Aehnlichkeit mit dem ächten, sowie die Solidität und Dauerhaftigkeit desselben machen den ächten Goldschmuck überflüssig, und die zahlreichen Aufträge aus den höchsten Kreisen des großen Publicums und Adels beweisen es, daß der ächte Talmigold-Schmuck sich allgemein Bahn bricht. Wir machen daher auf unsere Hauptniederlage, Kärnthnerring 2, als das alleinige Depot von Talmigold aufmerksam und warnen vor pomphaft angekündigten Nachahmungen.

Waarenhaus Traugott Feitel's, Talmigold-Abtheilung,
Wien, Kärnthnerring 2."

Die Waare, welche dieser bescheidene, fabrikslose „Fabrikant" liefert, ist nicht um ein Haar besser, als die seiner Concurrenten. Auch bei ihm wurden Manschettenknöpfe gekauft, die, was Farbe, Ausführung, Stempel ꝛc. anlangt, an die durch Glattan erhaltenen erinnerten. Ihre Zusammensetzung wurde gefunden, wie folgt:

	Deckplatte	Knopf
Kupfer . . .	93,46	84,55
Zink	6,60	15,79
Gold . . .	0,05	—
	100,11	100,34

Angesichts solchen Schwindels muß man zunächst den Wunsch hegen, daß derselbe vom deutschen Boden verbannt bleiben möge, sowie daß die

deutsche Bijouteriewaaren-Fabrication sich recht bald mindestens dieselbe Achtung erringen möge, deren die Pariser sich zeither erfreute, damit sie nicht nöthig habe, sich unter fremder Firma hinter Lug und Trug zu verkriechen, sondern mit offenem Visir in die Welt hinaus treten könne. Wie soll das Publicum Vertrauen zu einer Waare fassen, die ihm unter der bestimmten Versicherung ihrer Solidität, unter Garantieleistung entgegen gebracht wird, wenn es hinterher findet, daß es schändlich belogen wurde? Muß ein solches Gebahren nicht den ganzen Industriezweig schädigen, und muß der Fabrikant, welcher wirklich den redlichen Willen hat, Besseres zu liefern, nicht in seinen Bestrebungen und seinen Erfolgen gehemmt werden?

Die allgemeine Einführung der Goldplattirung an Stelle der leichten galvanischen Vergoldung würde unbedingt ein Schritt vorwärts seyn. Durch sie würde dem Publicum ein ebenso schöner als dauerhafter Schmuck zugänglich gemacht werden, ja, sie könnte berufen seyn, den jetzt bestehenden grellen Unterschied zwischen ächter und unächter Waare abzuschwächen, sobald durch gesetzliche Bestimmung der Goldgehalt der Plattirung in gewissen Abstufungen normirt würde, ganz so, wie die Löthigkeit des Silbers und die Karätigkeit des Goldes den Gehalt an Edelmetall bezeichnen, für welchen der Goldarbeiter einstehen muß. Wir wissen, daß die 1procentige Plattirung eine auf viele Jahre hinaus schützende Golddecke bildet; es hindert uns jedoch nichts, diese Plattirung 5-, 10-, 50- und mehrprocentig herzustellen, sobald von Seiten der Käufer Nachfrage darnach stattfindet. In der Kraft des Gesetzes liegt das einzige Mittel, dem auf Kosten des Publicums betriebenen unsinnigen Wettjagen der Concurrenz zu steuern, und an Stelle des jetzigen Legirungsverfahrens das viel rationellere Plattirungsverfahren zu setzen, welches, unbeschadet der Schönheit, die Anbringung einer stabilen unedlen Unterlage und die Bekleidung derselben mit einer Goldschicht von beliebiger Dicke und beliebigem, aber genau bestimmbarem Werth zuläßt. Es würde Vorurtheil seyn, wollte man sich scheuen, solid plattirte Schmucksachen zu tragen; ist es doch auch allgemeiner Brauch, furnirte Meubles zu führen, statt sie massiv aus Mahagoni anfertigen zu lassen. Die Goldplattirung hindert den Reichen nicht, sich nach Willkür mit Schätzen zu behängen, aber sie ermöglicht es dem Unbemittelten, sich mit gleichem und dauerndem Effect zu schmücken. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 39 und 40.)

LXXVI.

Apparat zur Bestimmung der Zersetzungs- und Detonationstemperaturen der explosiven Substanzen; von L. Leygue und Champion.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIII p. 1478; December 1871.

Die Einrichtung dieses Apparates gründet sich auf die bekannte Vertheilung der Temperatur in einem an seinem einen Ende erhitzten Metallstabe. Der Stab welcher zur Bestimmung der unten zusammengestellten Zahlen diente, bestand aus Kupfer, hatte 0,025 Met. Durchmesser und 0,60 Met. Länge. In gleichen Entfernungen angebrachte und mit Oel oder Darcet'scher Legirung angefüllte Vertiefungen dienten zur Bestimmung der Temperaturen im Inneren des Stabes mittelst empfindlicher Thermometer nach je 0,10 Met. Entfernung, vom kalten Ende des Stabes ausgehend; eine graphische Construction ergab die Temperaturen der anderen Punkte.

Sobald die von den Thermometern angezeigte Temperatur constant geworden, wurden die zu untersuchenden Substanzen auf den Stab gelegt und nach und nach der Wärmequelle genähert, bis zu der Theilung wo sie die Veränderung, welche man erhalten wollte, erlitten.

Man muß nothwendig zwischen dem Apparate und der Wärmequelle einen Schirm anbringen, um den Einfluß der strahlenden Wärme zu vermeiden.

Entzündungs- und Detonationstemperaturen einiger Explosivstoffe.[72]

Zündpulver für Chassepotgewehre	191° C.
Knallquecksilber	200°
Pulver, bestehend aus einem Gemenge von {chlorsaurem Kali (1 Thl.), Schwefel (1 Thl.)}	200°
Abel'sches „Protoxyd" (Papierzeug)	205°
Schießbaumwolle	220°
Pulver, bestehend aus einem Gemenge von {Schwefelantimon (1 Thl.), chlorsaurem Kali (1 Thl.)}	280°
Jagdpulver	288°
Geschützpulver	295°
Pikrinsaures Quecksilberoxyd, „ Eisenoxyd, „ Bleioxyd detoniren bei	296°
Pulver mit pikrinsaurem Kali, zum Füllen von Torpedos (Designolles)[73]	315°

[72] Diese Zahlen wurden mit der Beihülfe des geschickten Experimentators Hrn. Pellet bestimmt.

[73] Ueber Designolles' Schieß- und Sprengpulver mit pikrinsaurem Kali als Basis, sehe man Payen's Abhandlung im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 67.

Musketenpulver, mit pikrinsaurem Kali angefertigt	358° C.
Geschützpulver, deßgleichen	380°
Künstlicher Safran	315°
Pikrinsäure, pikrinsaure Magnesia, pikrinsaures Ammoniak, pikrinsaures Kali	336°
Nitroglycerin detonirt bei	256° bis 257°
Schwefel entzündet sich an der Luft bei	246°

LXXVII.

Berthelot's Abhandlung über die Kraft des Pulvers und anderer explosiver Substanzen; Bericht von Dr. Rudolph Wagner. [74]

Zur Bestimmung der Kraft einer explosiven Substanz sind folgende vier Factoren erforderlich, nämlich a. die chemische Zusammensetzung der Substanz, b. die Zusammensetzung der Producte der Explosion, c. die Quantität der bei der Reaction entwickelten Wärme, d. das Volumen der gebildeten Gase.

Die chemische Zusammensetzung der explosiven Substanz ist im Voraus gegeben. Bald besteht diese Substanz aus einem Gemenge von Körpern, die auf einander eine reciproke Wirkung ausüben, wie es bei dem Kriegs- und Jagdpulver der Fall ist; bald hat man es mit einer bestimmten chemischen Verbindung, die sich durch eine Art innerlicher Verbrennung plötzlich umzuwandeln im Stande ist, zu thun. Körper der letzteren Art sind der Chlorstickstoff, die Schießbaumwolle und das Nitroglycerin.

Die Zusammensetzung der Explosionsproducte läßt sich in allen Fällen voraussehen, in welchen die explosive Substanz Sauerstoff in hinreichender Menge enthält, um constante Producte einer vollständigen Oxydation zu bilden. Genügt jedoch die Menge des vorhandenen Sauerstoffes nicht, so variirt die Natur der Producte je nach dem Drucke, der entwickelten Temperatur, der geleisteten mechanischen Arbeit ꝛc. Sie läßt sich mit Sicherheit nicht voraussehen und muß demnach für jede Bedingung der Reaction durch specielle Analysen ermittelt werden. Für die meisten der explosiven Substanzen ist diese Frage eine noch wenig aufgeklärte. Bis neue Untersuchungen angestellt werden, hat der Verfasser

[74] Aus der deutschen Industriezeitung, 1872, Nr. 6. — Berthelot's Abhandlung erschien 1871 als Brochüre in Quart von 40 Seiten bei Gauthier-Villars in Paris unter dem Titel: Sur la force de la poudre et des matières explosives. Anm. d. Red.

die Ergebnisse adoptirt, welche ihm am einfachsten erscheinen und mit früheren Versuchen in Einklang standen.

Die entwickelte Wärmemenge kann durch den Versuch bestimmt, sie kann aber auch berechnet werden, sobald die Reaction genau bekannt ist. Mit dem Volumen der Gase (reducirt auf 0° und 760 Millimet.) verhält es sich ebenso. Kennt man genau die Temperatur dieser Gase im Moment der Explosion und das auf sie anwendbare Gesetz des Druckes den Temperaturen entsprechend, so läßt sich durch die Rechnung der hervorgebrachte Druck ermitteln, sobald die explosive Substanz in einem constanten Raum verbrennt, und folglich auch der Druck in einem Raum mit variabler Capacität, wie es der Fall ist in dem Geschütz und in dem Rohr eines Gewehres. Die Berechnung wäre leicht, wenn die Gase sich nach dem Mariotte'schen und Gay-Lussac'schen Gesetze richteten und ihre specifische Wärme eine constante wäre. Leider verlieren die genannten Gesetze ihre Bedeutung bei dem Studium von Gasen, welche einem Druck von Tausenden von Atmosphären ausgesetzt sind, wie es der Fall ist bei den bei der Explosion des Pulvers sich bildenden. Außerdem sind auch die specifischen Wärmen solcher Gase unbekannt und variiren höchst wahrscheinlich je nach der Temperatur und nach dem Drucke. Nichtsdestoweniger muß man in der Praxis oft den durch die verschiedenen explosiven Substanzen hervorgebrachten Druck schätzen. Zu diesem Behufe adoptirt der Verf., um die verschiedenen Drucke vergleichen zu können, die sich aus dem nämlichen Gewichte der explosiven Substanz, in einem Raum von gleicher Capacität abbrennend, bilden, das Product aus dem (corrigirten) Volumen der Gase und der entwickelten Wärme. Dieses Product mißt allerdings nur genau den anfänglichen Druck, jedoch ist es mittelst zweier charakteristischer und durch das Experiment bestimmbarer Factoren erhalten. Der Dissociation ist bei den Reactionen der explosiven Substanzen unter allen Umständen Rechnung zu tragen. Der zersetzende Einfluß der Temperatur kann möglicherweise durch den umgekehrten Einfluß des Druckes compensirt werden. Die Dissociationserscheinungen machen indessen ihren Einfluß nicht nur auf den Maximaleffect geltend, welchen das Pulver zu äußern vermag, sondern sie interveniren auch während der ersten Periode des Eingeschlossenseyns der Gase. In dem Maaße als die Pulvergase sich ausdehnen und auf das Geschoß wirken, vermindert sich ihre Temperatur; in Folge dessen treten die Elemente zu complicirteren Verbindungen zusammen und es findet neue Wärmeentwickelung statt. Der thatsächlich ausgeübte Druck ist daher immer größer als der Druck welcher nach der im Moment der Maximaltemperatur ent-

wickelten Wärme berechnet werden kann, geringer aber als der nach den Angaben des Calorimeters berechnete Druck. Die Wärmemenge und folglich auch das Maximum der Arbeit, die das Pulver bei der Verbrennung in einer constanten Capacität zu entwickeln vermag, lassen sich unabhängig von den Dissociationserscheinungen berechnen, vorausgesetzt daß der Endzustand der Temperatur und die Verbindung der Elemente genau bekannt sind.

Die Wärme bei der Bildung von

salpetersaurem Kali (festem) = 129,500 Calorien
salpetersaurem Natron (festem) = 122,000 „

1. Jagdpulver. Die Zusammensetzung des gewöhnlichen Schießpulvers schwankt innerhalb sehr enger Grenzen. In der Regel unterscheidet man Jagdpulver, Kriegspulver und Sprengpulver. Das Jagdpulver besteht aus 81,9 Kalisalpeter, 10,9 Schwefel und 7,9 reiner Kohle. Die Zersetzung läßt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$8\,KO,NO^5 + 6\,S + 13\,C = 5\,KO,SO^3 + 2\,KO,CO^2 + KS + \\ + 8\,N + 11\,CO^2.$$

Nach dieser Gleichung, welche mit den Analysen ziemlich genau übereinstimmt, gibt 1 Kil. Pulver bei der Verbrennung 644,000 Calorien und bildet 216 Liter permanenter Gase. Das Product aus diesen beiden Zahlen = 139000. In diesen Formeln ist jedoch die Verflüchtigung der Salzverbindungen vernachlässigt worden. Ist die Annahme von Rumford richtig, daß im ersten Momente alle Verbindungen gasförmig sind, so erhöht sich das Volumen auf 306 Liter.

2. Kriegspulver (aus 78,7 Salpeter, 12,85 Schwefel und 8,55 Kohle bestehend) gibt bei der Verbrennung folgende Producte:

$$8\,KO,NO^5 + 6\tfrac{1}{2}\,S + 15\,C = 4\,KO,SO^3 + 2\tfrac{3}{4}\,KO,CO^2 + 1\tfrac{1}{4}\,KS^2 \\ + 8\,N + 11\tfrac{1}{2}\,CO^2 + \tfrac{3}{4}\,CO.$$

Dieser Gleichung zufolge gibt 1 Kil. Pulver 622,500 Calorien und 225 Liter permanenter Gase. Die totale Verdampfung aller Verbindungen führt zu 314 Liter.

3. Sprengpulver (aus 65,0 Salpeter, 20 Schwefel und 15,0 Kohlenstoff) bildet nachstehende Producte:

$$KO,NO^5 + 2\,S + 4\,C = 2\,CO^2 + 2\,CO + KS^2 + N.$$

1 Kil. dieses Pulvers entwickelt 380,000 Calorien und gibt 355 Liter und bei Annahme der Verdampfung aller Verbindungen 426 Liter. Enthält ein Sprengpulver einen Ueberschuß an Kohlenstoff und ist es in 100 Theilen aus 64,5 Salpeter, 10,5 Schwefel und 24,0 Kohlenstoff zusammengesetzt, so liefert es weit mehr Gase, als das andere Sprengpulver: $KO,NO^5 + S + 6\,C = 6\,CO + KS + N.$

1 Kil. nämlich entwickelt 429,400 Calorien und bildet 510 Liter Gase, bei vollständiger Verflüchtigung 583 Liter.

Vorstehende Zahlen gestatten interessante Vergleiche zwischen den durch die verschiedenen Pulverarten erzielten Effecten. Angenommen, ein Pulver verbrenne in einem Raume den es vollständig erfüllt, wie es der Fall ist in den Sprengladungen und den Projectilen, so kann man die Erscheinungen der Dislocation, hauptsächlich von dem anfänglichen Druck herrührend, wohl unterscheiden von den Erscheinungen der Projection, die von der Gesammtarbeit herrühren. Das charakteristische Product, welches zur Vergleichung der unter den nämlichen Bedingungen ausgeübten Drucke angenommen wurde, führt zu folgenden Werthen:

für Jagdpulver	139,000
„ Kriegspulver	140,000
„ Sprengpulver	135,000
„ „ mit überschüssigem Kohlenstoff .	219,000

Die drei ersten dürften zu den nämlichen Dislocationserscheinungen Veranlassung geben, während das Pulver mit überschüssigem Kohlenstoff bei weitem wirksamer ist. Jedoch alle diese Auseinandersetzungen sind den Dissociationserscheinungen untergeordnet, durch welche der theoretische Initialdruck in einem nicht bekannten Verhältniß reducirt wird. Die Berechnung der bei constantem Volumen entwickelten Wärme und folglich auch die der Maximalarbeit, sind von der Dissociation total unabhängig. Das Maximum an Arbeit ist demnach proportional folgenden Zahlen (für 1 Kil. Pulver):

Jagdpulver	644,000 × 425
Kriegspulver	622,000 „ „
Sprengpulver	380,000 „ „
„ mit überschüssiger Kohle .	429,000 „ „

Mit anderen Worten, Jagd- und Kriegspulver stehen in Hinsicht auf mechanische Arbeit den anderen Pulversorten weit voran, namentlich wenn diese Arbeit bestimmt ist, durch die Wirkung eines inneren Druckes sofort lebendige Kraft einem berstenden Projectil mitzutheilen. Findet dagegen die Uebertragung der lebendigen Kraft nach und nach und während der Ausdehnung der Gase, wie z. B. in einem Geschütze statt, so sind die Effecte complicirter, weil die hier nicht zu verfolgenden Dissociationserscheinungen mit in's Spiel kommen.

4. Pulver mit Natronsalpeter. Im Großen wurde dieses Pulver bei den Arbeiten des Isthmus von Suez verwendet und bot beträchtliche Ersparnisse dar. Leider ist der Natronsalpeter sehr hygroskopisch und die Conservation der mit diesem Salze fabricirten Pulversorten

mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft. Wie der Verf. zeigt, ist es von Belang, diese Schwierigkeiten zu besiegen, da das in Frage stehende Pulver einen größeren Druck ausübt als das gewöhnliche Pulver und eine größere Arbeit zu leisten im Stande ist. Stellt man sich das Pulver äquivalent dem obengenannten Jagdpulver dar, so sind die Verbrennungsproducte:

$$8\,NaO,NO^5 + 6\,S + 13\,C = 5\,NaO,SO^3 + 2\,NaO,CO^2 + NaS + 8\,N + 11\,CO^2.$$

Bei äquivalenten Mengen entwickelt dieses Pulver fast dieselbe Wärmemenge wie das Kalipulver. 1 Kil. gibt nämlich 769,000 Calorien und 252 Liter Gas, bei vollständiger Verflüchtigung 358 Liter. Diese Zahlen betragen ein Fünftel mehr als die für das gleiche Gewicht des Kalipulvers berechneten Zahlen.

5. Pulver mit chlorsaurem Kali (aus 75 Chlorat, 12,5 Schwefel und 12,5 Kohle bestehend) ist äußerst brisant und seine Darstellung ist mit den größten Gefahren verknüpft. Vorstehender Zusammensetzung entspricht folgende Gleichung:

$$3(KO,ClO^5) + 4\,S + 10\,C = 3\,KCl + 4\,SO^2 + 10\,CO.$$

1 Kil. dieses Pulvers entwickelt 972,000 Calorien und gibt 318 Liter Gas, bei vollständiger Verflüchtigung 386 Liter. Das Product ist 309,000. Diese Werthe sind weit höher als die entsprechenden mit Nitratpulver. Das Chloratpulver gibt zu gleicher Zeit Dislocations- und Projections-Effecte, welche den mit Nitratpulver erzielten weit überlegen sind. Die ungemeine Leichtigkeit, womit das Chloratpulver beim kleinsten Stoße detonirt, ist eine Folge der großen Wärmemenge welche bei der Verbrennung der zuerst entzündeten Partikelchen sich entwickelt; diese Wärme erhöht die Temperatur der benachbarten Theilchen sowohl beim Chloratpulver wie beim Nitratpulver, und pflanzt so die Reaction weit leichter durch die ganze Masse fort. Der Einfluß davon ist um so hervorstechender, je geringer die specifische Wärme der Componenten ist und die Reaction mit dem Chlorat bei niedrigerer Temperatur wie bei dem Nitrat beginnt. Dieß Alles trägt dazu bei, die Entzündung des Chloratpulvers zu befördern. Das Chloratpulver ist aber nicht nur kräftiger und entzündlicher, sondern seine Wirkung ist auch weit rapider. Es ist mit einem Worte ein brisantes Pulver. Die Theorie vermag von dieser Eigenschaft Rechenschaft zu geben. Die durch die Verbrennung des Chloratpulvers entstandenen Verbindungen sind nämlich binäre und die einfachsten und die stabilsten von allen, wie Chlorkalium, Kohlenoxyd und schweflige Säure. Derartige Verbindungen werden Dissociationserscheinungen erst bei höherer Temperatur und minder markirt erleiden wie complicirtere

Verbindungen, wie schwefelsaures oder kohlensaures Kali, oder auch nur wie Kohlensäure, Alles Verbindungen die bei der Verbrennung des Nitratpulvers sich bilden.

6. Chlorstickstoff explodirt bekanntlich, indem er dabei in seine Elemente zerfällt:

$$NCl^3 = N + 3Cl.$$

1 Gramm Chlorstickstoff liefert 316 Calorien und 370 Liter Gas. Das Product = 117,000, d. h. etwas geringer als bei gewöhnlichem Pulver.

7. Nitroglycerin. Die Zersetzung desselben läßt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$C^6H^5(NO^4)^3O^6 = 6CO^2 + 5HO + 3N + O.$$

Das Nitroglycerin besitzt also die Eigenschaft, mehr Sauerstoff zu enthalten als zur vollständigen Verbrennung der Elemente erforderlich ist. Allerdings gibt dieser Sauerstoff zuweilen zur Bildung von Stickoxyd Anlaß. 1 Kil. Nitroglycerin gibt 710 Liter Gas; 1 Liter Nitroglycerin gibt (in Folge des hohen specif. Gewichtes von 1,6) 1135 Liter. Bei gleichem Gewicht gibt somit das Nitroglycerin $3\frac{1}{2}$ Mal mehr Gas als das Nitratpulver, 2 Mal mehr als das Chloratpulver. Bei gleichem Volumen producirt es die 6fache Gasmenge vom Nitratpulver. Die bei der Verbrennung des Nitroglycerins entwickelte Wärme kann für 1 Kil. auf 1,282,000, für 1 Liter auf 2,051,000 Calorien geschätzt werden. Das Product ist 910,000, mithin das 7fache von dem des Nitratpulvers. Bei gleichem Volumen muß das Nitroglycerin einen 10Mal höheren Druck ausüben als das gewöhnliche Pulver; die Arbeit wird sich steigern können bis auf 900 Mill. Kilogramm-Meter, folglich bis auf den dreifachen Werth der Maximalarbeit, den das Pulver zu leisten im Stande ist. In der Praxis werden diese enormen Zahlen wahrscheinlich nie erreicht, hauptsächlich wohl in Folge der Dissociationserscheinungen; man braucht sich ihnen aber nur zu nähern, um die Arbeitsleistung des Nitroglycerins gegenüber der der übrigen in der Industrie verwendeten Sprengmittel zu begreifen. Die Zertrümmerung von Schmiedeeisen, ein Effect den das Schießpulver hervorzubringen außer Stand ist, beweist das Ungeheuerliche des von dem Nitroglycerin entfalteten Anfangsdruckes.

Ist das Nitroglycerin auch brisant, so sprengt es doch Felsen, ohne sie in kleine Stücke zu zertrümmern. Diese Eigenschaft läßt sich ebenfalls durch die Dissociation erklären: die Elemente des Wassers und der Kohlensäure werden in den ersten Momenten sich trennen, wodurch der Anfangsdruck verringert wird; die Bildung von Wasser und Kohlensäure aber, welche während der Ausdehnung der Gase vor sich geht, producirt neue Wassermengen, welche die Pressionsabnahme reguliren. Das Nitro-

glycerin wirkt daher während des Ausdehnens der Gase wie das gewöhnliche Pulver, jedoch ist bei dem Nitroglycerin die Einwirkung der Dissociation schwächer, weil die entstandenen Verbindungen einfacher und die anfänglichen Drucke stärker sind.

Um den grauenerregenden Wirkungen der Fortpflanzung des Stoßes in dem flüssigen Nitroglycerin zu begegnen, hat Nobel, wie bekannt, erfolgreich den Dynamit in Vorschlag gebracht. Dieses Präparat ist in der That minder brisant wie das Nitroglycerin, weil die entwickelte Wärme auf die Explosionsproducte und auf die inerte Substanz sich vertheilt. Die Temperatur erhebt sich weniger hoch und der Initialdruck ist mithin schwächer.

Anstatt die Intensität der Wirkung des Nitroglycerins zu schwächen, kann man dieselbe auch durch gewisse Zusätze steigern. Die Explosion läßt, wie oben gesagt, 1 Aequivalent Sauerstoff disponibel. Dieser Sauerstoff kann nun zur Verbrennung einer kleinen Menge verbrennlicher Substanz verwendet werden, z. B. durch Zusatz von 4 Proc. Schwefel, 2 Proc. Alkohol oder 1 Proc. Kohlenwasserstoff. Man kann auf diese Weise die erzeugte Wärmemenge um 10 Proc. steigern, ohne das Gasvolumen wesentlich zu verändern.

8. Schießbaumwolle. Dieses Präparat enthält nicht wie das Nitroglycerin eine zur vollständigen Verbrennung der Elemente hinreichende Sauerstoffmenge. Daher sind auch die Producte sehr complicirter Art, wenn man nicht zur Vereinfachung der Reaction Salpeter oder chlorsaures Kali zusetzt. Indem der Verfasser die ziemlich divergirenden Ansichten der Autoren discutirt, kommt er zu folgender (indessen unter Vorbehalt gegebener) Gleichung, welche den Vorgang beim Abbrennen der Schießbaumwolle ausdrückt:

$$2\,C^{24}H^{10}O^{10}(NO^6H)^5 = 7\,C^2O^4 + 12\,C^2O^2 + 2\,C^2H^4 + H + 3\,C^2NH + 9\,H^2O^2 + 5\,NO^2 + 2\,N.$$

Diese Producte entsprechen keineswegs einer totalen Verbrennung, da es an Sauerstoff fehlt. Sie variiren deßhalb auch unter den Bedingungen, unter denen die Explosion stattfindet: Temperatur, Druck, mechanische Arbeit ꝛc. 1 Kil. Schießbaumwolle gibt 801 Liter und etwa 700,000 Calorien, mithin etwas mehr als das gewöhnliche Pulver, aber weit weniger als das Nitroglycerin. Das Product ist 560,000.

Um den Maximaleffect zu erreichen, gibt die Theorie im Einklang mit den jüngsten Versuchen an, das Präparat zu comprimiren und es dadurch auf das kleinste Volumen zu reduciren. Man steigert dadurch den Initialdruck.

Zur Vervollständigung der Verbrennung der Schießbaumwolle kann

man einen oxydirenden Körper zusetzen, so z. B. Salpeter (54 Schießbaumwolle und 46 Salpeter). Ein derartiges Gemenge entspricht folgender Gleichung:

$$C^{24}H^{10}O^{10}(NO^6H) + 4^3/_5\,KO,NO^5 = 4^3/_5\,KO,CO^2 + 19^2/_5\,CO^2 + + 15\,HO + 9^3/_5\,N.$$

1 Kil. dieses Gemisches gibt 484 Liter Gas und, vollständige Verflüchtigung angenommen, 534 Liter. Die entwickelte Wärme = 1,018,000 Calorien. Das Product = 492,000.

Die Theorie schreibt demnach dem für die Praxis außerdem unbequemen Zusatze von Salpeter zur Schießbaumwolle keine besonderen Vortheile zu, man müßte denn an Schießbaumwolle sparen wollen. Die mit Gemischen von Schießbaumwolle und Salpeter angestellten Versuche sind dieser Anschauungsweise auch ziemlich conform. Zusatz von chlorsaurem Kali wäre noch weit wirksamer, da ein solches Gemisch zwar nur das nämliche Volumen Gas, aber eine weit größere Wärmemenge gibt, nämlich 1,446,000 Calorien.

9. Pikrinsaures Kali (rein oder gemengt). Reines Pikrat detonirt unter dem Einflusse ziemlich hoher Wärme mit Heftigkeit; die in ihm enthaltene Sauerstoffmenge ist aber keineswegs hinreichend, eine vollständige Verbrennung herbeizuführen. Daraus folgt die Nothwendigkeit, es mit Salpeter oder chlorsaurem Kali zu mischen. Die furchtbare Gewalt dieser Mischungen, die den Namen Bobeuf-Pulver, Designolles-Pulver, Fontaine-Pulver ꝛc. führen, ist allgemein bekannt.

Die Producte des reinen pikrinsauren Kalis sind nicht genügend bekannt. Vorläufig nimmt der Verf. folgende Gleichung an:

$$C^{12}H^2K(NO^4)^3O^2 = KO,CO^2 + H^2O^2 + 9\,CO + N^3 + 2\,C.$$

Diese Producte variiren je nach den Umständen, unter denen die Explosion stattfindet, wie es der Fall ist bei allen Gemischen, denen es an der genügenden Sauerstoffmenge gebricht. Nach obiger Gleichung gibt 1 Kil. Pikrat 585 Liter Gas und, die vollständige Verdampfung des kohlensauren Kalis angenommen, 627 Liter. Die entwickelte Wärme kann auf 872,000 Calorien geschätzt werden. Das Product = 510,000. Diese Zahlen liegen in der Mitte zwischen denen, die mit der Schießbaumwolle und mit einem Gemenge derselben mit Kalisalpeter erhalten wurden, und sind nicht zu weit entfernt von dem Chloratpulver, mit Schwefel und Kohle versetzt. Sie sind aber weit höher als die mit gewöhnlichem Pulver erhaltenen. Ein Gemisch von 50 Proc. Pikrat und 50 Proc. Salpeter gibt:

$$C^{12}H^2K\,(NO^4)^3\,O^2 + 2^3/_5\,KO,NO^5 = 3^3/_5\,KO,CO^2 + 8^2/_5\,CO^2 + + H^2O^2 + 5^3/_5\,N.$$

1 Kil. dieses Pulvers gibt 337 Liter Gas oder, vollständige Verflüchtigung angenommen, 413 Liter. Die entwickelte Wärme beträgt 957,000 Calorien.

Ein Gemisch endlich von 50 Proc. Pikrat und 50 Proc. chlorsaurem Kali gibt:

$$C^{12}H^2K(NO^4)^3O^2 + 2^1/_6\,KO,ClO^5 = KO,CO^2 + 2^1/_6\,KCl + + 11\,CO^2 + H^2O^2 + 3N.$$

Das Volumen der permanenten Gase ist dem mit dem vorigen Gemisch erhaltenen fast gänzlich gleich, aber die entwickelte Wärme ist weit beträchtlicher, sie beträgt auf das Kilogramm 1,405,000 Calorien. Diese Werthe sind viel größer als die bei allen übrigen explosiven Substanzen erhaltenen und werden nur von dem Nitroglycerin übertroffen. Der große Vorzug, welchen die Praxis diesem neuen Pulver gibt, stimmt daher mit der Theorie völlig überein.

Die Kraft und die mechanischen Eigenschaften der verschiedenen explosiven Körper wurden bisher nur auf empirischem Weg durch vergleichende Versuche ermittelt. Berthelot ist der Erste, der es versucht hat, die Vergleichung auf theoretischem Weg herzustellen. Wie sich gezeigt hat, stehen die so erhaltenen theoretischen Deductionen im Allgemeinen mit der Erfahrung im Einklang. Es ist daher erlaubt, dieselben als Anhaltepunkte zu benutzen, entweder um den Maximaleffect schon bekannter Substanzen zu erzielen oder neue explosive Verbindungen zu entdecken, deren Eigenschaften schon im Voraus bestimmt werden können.

Folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der numerischen Resultate vorstehender Abhandlung:

Natur der explosiven Substanz	Wärmemenge von 1 Kil.	Volumen der gebildeten Gase	Product aus beiden Zahlen
Jagdpulver	644000 Calor.	0,216 Kubikmet.	139000
Kriegspulver	622500 „	0,225 „	140000
Sprengpulver	380000 „	0,355 „	135000
„ mit überschüssiger Kohle	429000 „	0,510 „	219000
Pulver mit Natronsalpeter . .	769000 „	0,252 „	194000
Pulver mit chlorsaurem Kali .	972000 „	0,318 „	309000
Chlorstickstoff	316000 „	0,370 „	117000
Nitroglycerin	1,282000 „	0,710 „	910000
Schießbaumwolle	700000 „	0,801 „	560000
„ gemengt mit Salpeter	1,018000 „	0,484 „	492000
„ gem. m. chlors. Kali	1,446000 „	0,484 „	700000
Pikrinsaures Kali	872000 „	0,585 „	510000
„ gemengt mit Salpeter	957000 „	0,337 „	323000
„ gem. m. chlors. Kali	1,405000 „	0,337 „	474000

LXXVIII.

Ueber die Nachweisungs- und Bestimmungsmethoden des Paraffins in Stearinkerzen; von M. Hock.[75]

Jeder in die Geheimnisse der Kerzenfabrication eingeweihte Chemiker weiß, daß in den Stearinkerzen-Fabriken die starre fettsaure Masse mit Paraffin (bis zu 20 Proc.) versetzt wird. Ebenso geben die Paraffinkerzen-Fabriken ihren Kerzen durch Zusatz von Stearinsäure werthvollere Eigenschaften. Leider ist aber nicht immer dem Consumenten angegeben, daß er mit Paraffin versetzte Stearinkerzen kauft, und er wird so durch Mischung einer theueren mit einer billigeren Substanz übervortheilt. Es existiren hingegen aber auch Kerzen (wie Composit-, Heioskerzen), bei welchen auf der Enveloppe der Zusatz von Paraffin angegeben ist. Man war nun schon seit längerer Zeit darauf bedacht, Methoden ausfindig zu machen, welche einestheils die Nachweisung des Paraffins neben Stearinsäure, andererseits die quantitative Bestimmung beider Substanzen ermöglichen.

Man hat zuerst das specifische Gewicht und dann die Schmelzpunkte solcher Gemische festgesetzt. Allein auch reine (natürlich im technischen Sinne genommen) Substanzen stimmen nicht immer mit den Normalzahlen überein, und so scheiterte mit diesen Mitteln die Ausführung des Nachweises und der Bestimmung des Paraffins und Stearins.

Der Grund davon liegt darin, daß die Kerzenfabriken eben nicht chemisch reine Stearinsäure und chemisch reines Paraffin verarbeiten, sondern immer Gemische verschiedener Fettsäuren, respective Kohlenwasserstoffe in Anwendung bringen, deren Zusammensetzung stets von der Bereitungsmethode abhängig, und so in jeder Fabrik eine andere ist. Was die Nachweisung mit dem Thermometer anbelangt, so sey zur Widerlegung dieser Methode hier nur bemerkt, daß die Schmelzpunkte verschiedener Paraffine, nach der Methode wornach sie erzeugt werden, nach dem Rohmaterial, wie Torf, Theer, Ozokerit ꝛc., aus dem sie stammen, in ihren Schmelzpunkten von circa 48 bis 62° C. differiren, so daß an festzusetzende Normalzahlen gar nicht zu denken ist.

Man muß daher darauf bedacht seyn, Methoden zu ermitteln, nach denen man sowohl Paraffin als Stearin nebeneinander auf sogenanntem nassen Wege nachweisen und bestimmen kann.

---

75 Vom Verfasser aus dem in Wien erscheinenden „Techniker" (1872, Nr. 2) mitgetheilt.

Zur qualitativen Nachweisung, mit welcher man aber in den seltensten Fällen ausreichen wird, hat R. Wagner[76] eine recht gute Methode angegeben, welche auch von Hofmann[77] als die zuverlässigste empfohlen wird. Die Methode beruht darauf, daß eine siedende Lösung von Paraffin in Alkohol mit einer alkoholischen Lösung von neutralem Bleiacetat keinen Niederschlag gibt, dagegen sofort Trübung oder flockiger Niederschlag erscheint, falls dem Paraffin Stearinsäure beigemengt war. Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, ist diese Methode jedoch nur zur Nachweisung der Stearinsäure im Paraffin und nicht umgekehrt in Anwendung zu bringen. Zu einem besseren Resultate gelangt man, wenn man die Stearinsäure in Seife überzuführen sucht und das Paraffin mit einem Lösungsmittel extrahirt und so für sich bestimmt. Diese Methode kann aber mit einem Male qualitativ und quantitativ zugleich ausgeführt werden. Man wägt sich einen Theil des zu untersuchenden Kerzenmateriales (am besten nie unter fünf Grammen) ab, und behandelt dieß dann mit warmer Kalilauge von nicht allzuhoher Concentration. Die Stearinsäure wird nun mit dem ätzenden Alkali eine Seife geben, während das Paraffin, da es bekanntlich weder von starken Säuren noch Alkalien angegriffen wird, in der Flüssigkeit in kleinen geschmolzenen Kügelchen suspendirt ist, und sich nach und nach an der Oberfläche der Flüssigkeit vermöge seines geringeren specifischen Gewichtes als klar geflossene Masse ansammelt. Es würde nun die Idee naheliegen, die Paraffinschichte auf der Flüssigkeit erkalten zu lassen, und ähnlich wie bei der Bestimmung des Fettsäuregehaltes bei Seifen zu verfahren. Dem ist aber nicht so, da immer ein bedeutender Theil Paraffintröpfchen im Wasser suspendirt bleibt und so die Bestimmung unrichtig macht. Ein ähnliches Resultat erhält man, wenn die Flüssigkeit direct mit Aether oder einem anderen Lösungsmittel des Paraffins ausgeschüttelt wurde. Am besten gelangt man zum Ziele, wenn man die bei der Seifenerzeugung im Großen verwendete Methode des Aussalzens in Anwendung bringt.

Die Kaliseife hat bekanntlich die Eigenschaft, in einer Chlornatrium- (Kochsalz-) Lösung unlöslich zu seyn und in krümlig körnigen Massen aus ihrer Lösung heraus zu fallen. Hierbei hüllt sie die in der Flüssigkeit suspendirten Paraffintröpfchen vollständig ein, und bringt sie so in eine der Extraction zugänglichere Form: Man bringt nun die feste Natronseife auf ein Filter und wäscht mit kaltem Wasser oder sehr verdünntem Weingeist aus. Hierbei geht, nachdem alle anhängende Kochsalzlösung

[76] Zeitschrift für analytische Chemie, 1866 S. 279; polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 72.

[77] Chemical News, August 1867, S. 78.

verdrängt ist, die nunmehr gebildete Natronseife in Lösung, und die Paraffinkügelchen, welche von der Seife eingehüllt waren, kommen frei auf das Filter, welches nun bei einer Temperatur, die unter derjenigen des Schmelzpunktes des Paraffins, also bei circa 35 — 40° C. liegt, getrocknet wird. Da die Paraffintröpfchen aber wieder Wasser und überschüssiges Alkali von der Verseifung der Stearinsäure her enthalten können, so würde eine directe Wägung am Filter zu einer Fehlerquelle führen. Man behandelt daher das Paraffin am Filter mit Aether, und verdampft, nachdem man mit dem Lösungsmittel gehörig nachgewaschen, den ätherischen Auszug in einer gewogenen Porzellan- oder Glasschale mit gehörigen Vorsichtsmaßregeln bei niederer Temperatur (die Lösung schäumt und spritzt sehr gern) im Wasserbade. Das Gewicht des Abdampfrückstandes gibt dann den Gehalt an Paraffin an, während man die Stearinsäure aus der Differenz bestimmt.

Diese Methode, welche mit Gemischen von bestimmter Zusammensetzung hinlänglich geprüft ist, liefert immer zuverlässige Resultate und ist daher Jenen, welche sich mit der Untersuchung solcher Gemische befassen müssen, bestens zu empfehlen. Die dabei erhaltenen Resultate sind stets durch Thatsachen zu bekräftigen und nie von Fabricationsmethoden und dem Ursprunge des Rohmateriales, wie specifische Gewicht- und Schmelzpunktbestimmungen, abhängig.

LXXIX.

Maischkühlapparat von A. Nägeli zu Wegeleben.

Aus den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1872, Nr. 6.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Im Jahrgange 1868 des Wochenblattes zu den preuß. Annalen der Landwirthschaft hat der Rittergutsbesitzer Sombart-Ermsleben S. 445 in einer längeren Mittheilung über die Erfahrungen berichtet, welche er mit dem Nägeli'schen Maischkühlapparat gemacht hat, und schließlich dieselben dahin zusammengefaßt, daß seit Anwendung dieses Apparates man in der Brennerei 1) weniger Kohlensäure, 2) weniger Milchsäure und 3) mehr Alkohol denn je zuvor gehabt habe.

Der Nägeli'sche Apparat ist ein Röhrenkühler nach dem Princip wie es zuerst J. v. Liebig in den chemischen Laboratorien angewendet hat, wo diese Kühler unter dem Namen der Liebig'schen bekannt

sind. Sie beruhen darauf, daß sich die zu kühlende Flüssigkeit in einer Röhre bewegt, welche von einer zweiten Röhre mantelartig umgeben ist; in dem Zwischenraume bewegt sich das Kühlwasser in entgegengesetzter Richtung, wie die zu kühlende Flüssigkeit; soll die Wirkung eine noch schnellere seyn, so wendet man wohl ein System von drei in einander steckenden Röhren an, deren innerste und äußerste das Kühlwasser führen, während die mittlere die zu kühlende Flüssigkeit führt.

Diesem Princip entsprechend, besteht der Nägeli'sche Maischkühler aus Doppelröhren, deren innere etwa 4 Zoll weit und aus Kupfer, während die äußere etwa $5\frac{1}{2}$ Zoll weit und aus Eisen gefertigt ist. Um dem Röhrenzuge die erforderliche Länge zu geben und ihn dennoch auf einen verhältnißmäßig kleinen Raum zu beschränken, werden, wie die beigegebenen Abbildungen zeigen, entsprechende Umwendungen gemacht. Fig. 17 gibt den senkrechten, Fig. 18 den horizontalen Längsschnitt, und Fig. 19 einen Querschnitt nach A,B der Fig. 17.

Durch die Kupferröhren wird die Maische aus dem Vormaischbottich in der Richtung von a nach b mit geringer Neigung mittelst der Süßmaischpumpe gedrückt, während das Kühlwasser in entgegengesetzter Richtung, also von unten nach oben, fließt; dasselbe tritt, entweder direct von der Wasserpumpe oder aber vom Wasserreservoir kommend, bei c in die eisernen Röhren ein, umspült auf die ganze Länge, mit Ausnahme der Verbindungsstücke, die Kupferröhren und fließt bei d im erwärmten Zustande ab. Durch diese Anordnung wird die Kühlfähigkeit des Wassers am besten ausgenutzt, indem stets eine entsprechende Temperatur-Differenz vorhanden und das Wasser nach oben hin, selbst bei 40^0 R. Wärme, noch kühlfähig ist. — Die Menge des Kühlwassers ist dem Quantum der zu kühlenden Maische ungefähr gleich; die Maischröhren bleiben ohne jede weitere Reinigung inwendig vollkommen rein, da das Spülwasser des Vormaischbottiches hinter der abgeflossenen Maische hindurchgepumpt wird. — Die Kupfer- und Eisenröhren sind an den Endpunkten jedes einzelnen Stranges derartig mit einander verbunden, daß sie in wenigen Minuten auseinander genommen werden können.

Die nothwendige Länge der Kühlröhren und somit auch der Kostenpunkt dieser Einrichtung ist wesentlich von der Temperatur des Kühlwassers abhängig. Um die Gesammtarbeit des Kühlens der Maische von $2\frac{1}{3}$ Wispel Kartoffeln (das Maischepumpen, Abkühlen der Maische und Reinigen des Kühlapparates) in einer Stunde zu bewirken, bedarf es, wenn das Kühlwasser 9^0 R. Wärme hat, 320 Quadratfuß Kühlfläche; der kubische Inhalt des sich daraus ergebenden Kühlraumes muß circa 22 Kubikfuß oder 594 Quart betragen, damit die zu kühlende Maische

von $2^1/_3$ Wispel Kartoffeln ungefähr zehn Minuten mit der kühlenden Fläche in Berührung bleibt, und dadurch innerhalb 45—50 Minuten sammt dem Nachspülwasser auf 14^0 R. abgekühlt wird; dabei beträgt die Länge der Kühlröhren und der sie umschließenden Wasserröhren 330 Fuß. Bei dieser vollkommen ausreichenden Länge der Kühlröhren kann die Süßmaischpumpe von 4 Zoll Kolbendurchmesser, 9 Zoll Hubhöhe und bei circa 32 Hüben pro Minute ununterbrochen gehen.

Der Preis der Doppelröhre beträgt bei dauerhafter Stärke, den laufenden Fuß zu ca. $3^1/_2$ Thlr.	1150 Thlr.
Verbindungsbogenstücke nebst Verschraubungen	50 „
Summa	1200 Thlr.

Wenn das Kühlwasser 10^0 Wärme hat, so bedarf es, um dasselbe Resultat in derselben Zeit zu erzielen, $^1/_{10}$ Röhrenlänge mehr, wornach sich die Kosten um 120 Thaler vermehren; hat es dagegen eine Temperatur von 8^0, so kann mit $^1/_9$ Röhrenlänge weniger dasselbe erreicht werden, so daß sich die Kosten um $133^1/_3$ Thlr. vermindern. Bei Anwendung gezogener äußerer Röhren anstatt genieteter, stellt sich der laufende Fuß circa 15 Sgr. theurer.

Da es zwar vortheilhaft, aber nicht gerade nothwendig ist, daß die ganze Manipulation des Maischekühlens in 1 Stunde vollendet wird, so kann die Kühlröhre bis zur Hälfte kürzer seyn, wornach sich die Kosten verhältnißmäßig verringern. Der Kolben der Süßmaischpumpe kann ebenfalls entsprechend kleiner eingerichtet oder es kann jede vorhandene Pumpe unverändert beibehalten werden, nur darf sie im letzteren Falle nicht ununterbrochen gehen, sondern wird, wenn die innere Röhre des Kühlapparates vollgepumpt ist, auf mehrere Minuten abgestellt. — Der Verbrauch des Kühlwassers beträgt im ersterwähnten Falle der Quartzahl nach fast eben so viel wie das Quantum der zu kühlenden Maische, so daß zu 3000 Quart Maische auch höchstens 3000 Quart Wasser erforderlich sind.

Bei Aufstellung der Kühlröhren kann man sich hölzerner Böcke bedienen, oder die Röhren können in einfachster Weise auf dem Boden des Gebäudes an die Dachsparren mittelst Bandeisen angehängt werden; beide Arten verursachen, wie leicht ersichtlich, sehr geringe Kosten.

Von manchen Spiritusbrennern wird noch heute behauptet, daß zu einer vortheilhaften Vergährung eine reichliche Milchsäurebildung erforderlich erscheine, die aber bei einer Kühlung unter Abschluß der Luft, wie sie der Röhrenkühler bezweckt, nicht eintreten könne. Dieser Ansicht gegenüber ist darauf hinzuweisen, daß die Milchsäure sich nur auf Kosten

der Kohlenhydrate der Maische bilden kann, daß daher die Ausbeute an Alkohol für jedes Atom entstandener Milchsäure um eine äquivalente Menge verringert wird, weßhalb man darauf zu sehen hat, die Milchsäurebildung auf das möglich geringste Maaß zu beschränken.

Schließlich sey noch bemerkt, daß sich die Röhrenkühler von Nägeli z. B. auf Amt Derenburg bei Halberstadt, zu Ermsleben, auf St. Burchard in Halberstadt, auf Adersleben, zu Quedlinburg, zu Löbnitz bei Köthen, zu Julnek in Mähren, zu Klostermansfeld bei Eisleben, zu Köthen, zu Klieken 2c. seit Jahren in bewährter Anwendung befinden.

LXXX.

Beschreibung einer zweckmäßigen Vorrichtung beim Lackkochen, wodurch namentlich die so belästigenden Dämpfe unschädlich gemacht werden können.

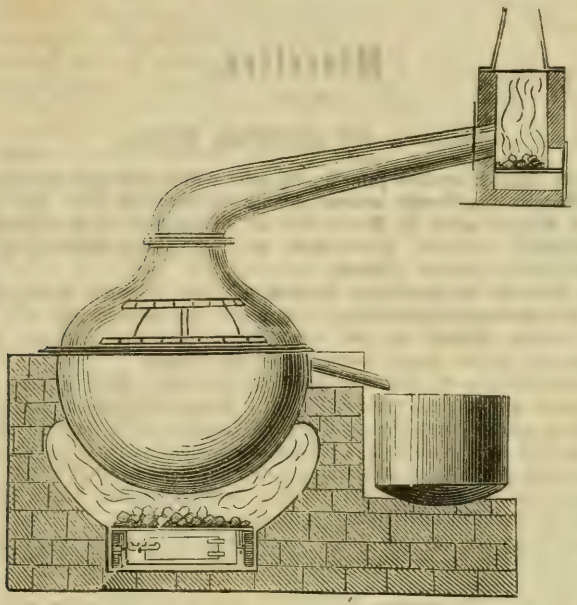
Mit einer Abbildung.

Bekanntlich hört man häufig Klagen über die Lackfabriken, wenn sie sich in der Nähe von bewohnten Häusern befinden, weil dieselben nicht nur für die Nachbarschaft belästigend, sondern auch unter Umständen gefahrbringend sind. Belästigend ist die Lackbereitung (durch Kochen von Leinöl) dadurch, daß die beim Kochen des Lackes auftretenden dicken und schweren Dämpfe durch Oeffnungen am Dache, oder durch die Fenster und Thür des Arbeitslocales ungehindert in die äußere Luft austreten. Gefahrbringend für die Nachbarschaft kann das Lacksieden werden, wenn das Leinöl beim Kochen übersteigt, in den Feuerraum abläuft und sich dort entzündet, oder wenn die beim Kochen sich entwickelnden brennbaren Gase und Dämpfe mit der Flamme des Heizmateriales in Berührung kommen und sich entzünden, oder, was seltener vorkommt, wenn der Kessel bei längerem Gebrauche am Boden durchlöchert wird, so daß Oel in den Feuerraum tröpfelt und zum Entzünden kommt.

Um allen diesen Uebelständen theilweise oder ganz zu begegnen, sind öfters Mittel in Vorschlag gebracht worden, welche auf Verbrennung oder Condensation der entwickelten Dämpfe abzielten. Die dazu erforderlichen Einrichtungen waren aber entweder zu complicirt oder entsprachen nicht vollständig dem Zwecke, daher selten davon Gebrauch gemacht wurde.

Wir geben im Nachstehenden eine Beschreibung sammt Zeichnung einer Einrichtung bekannt, wodurch alle oben genannten Uebelstände ver-

mieden werden können und welche in vielen großen Etablissements Englands, sowie in einer sehr renommirten Lederfabrik in München, welche Lack im Großen fabricirt, schon seit Jahren in Anwendung ist und sich vollständig bewährt hat.



Von den beiden Kesseln dient der größere zum Kochen des Leinöles, welcher so geräumig seyn muß, daß derselbe von dem zu kochenden Oele nur zu $^2/_3$ des Raumes angefüllt wird; derselbe ist so eingemauert, daß kein Oel beim Uebersteigen in den Feuerraum fließen kann, und daß das Feuer den Kessel nur so hoch umspült, als das Oel im Kessel reicht; auch ist derselbe seitlich mit einer Schnauze versehen, durch welche das allenfalls übersteigende Oel in den zweiten kleineren und tieferliegenden und nicht geheizten Kessel abfließen kann.

Auf den Kessel wird während des Kochens des Lackes ein gut anpassender Hut, der mit einem Thürchen zur Beobachtung der Masse im Kessel versehen ist, aufgesetzt, welcher Hut in ein Rohr sich verlängert, welches die Dämpfe und Gase in den Kamin ableitet; in dem Kamin wird ein kleines Feuerchen aus Holz, Kohlen ꝛc. unterhalten zur Verstärkung des Zuges und zur Verbrennung der Gase und Dämpfe.

Der Rost ist ausziehbar, indem er mit Rollen auf Schienen läuft, wodurch das Feuer unter dem Kessel entfernt werden kann, wenn das

Oel zu heiß würde, oder wenn durch den durchlöcherten Boden des Kessels Oel abtröpfelt. Dr. G. Feichtinger. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 18.)

Miscellen.

Walzwerk für gekrümmte Röhren.

Gekrümmte Röhren werden zumeist aus zwei halbkreisförmig mit dem Hammer geschlagenen Rinnen angefertigt, welche zusammengelöthet werden. Zur Herstellung der gebogenen Rinnen haben J. Penn und W. Hounsell in Greenwich ein Walzwerk (Biegwalzwerk) construirt, zu welchem für eine gewisse Röhrengröße 2 concav und 2 convex gedrehte Walzen gehören.

In dem vorderen Walzenständer befinden sich über einander die Lager des einen Paares von zusammengehörigen Walzen, von denen die obere Walze ⌒-, die untere dagegen ⌣-förmig gedreht ist oder umgekehrt. In dem hinteren verstellbaren Ständer ruht eine concav, bezieh. convex abgedrehte Walze.

Der zu bearbeitende Blechstreifen wird an dem einen Ende in eine Zange eingespannt und mit dem andern zwischen die ersten Walzen eingeführt, welche der Blechdicke entsprechend eine halbkreisförmige Oeffnung zwischen sich freilassen. Nach wiederholtem Durchziehen des Bleches und allmählichem Nachrücken der unteren Walze, gewinnt man eine gerade halbkreisförmige Rinne, welche bisher auf der dritten Walze nur eine Auflage gefunden hat Durch successives Heben dieser dritten Walze wird nun die gerade Rinne kreisförmig gebogen.

Zur Herstellung der anderen Hälfte werden die Walzen im ersten Ständer vertauscht und statt der Walze im Gleitständer die vierte Walze eingelagert. Der Vorgang bleibt dann derselbe.

Referent begnügt sich mit der Darstellung des Principes dieses Walzwerkes für gekrümmte Röhren, von welchem Engineering, Januar 1872, S. 9 auch Abbildungen liefert.

Ueber Dampfkessel mit Zwischenfeuer und Unterkessel.

In dem Geschäftsberichte des Sächsisch-Anhalt'schen Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln bespricht der Vereinsingenieur Hr. v. Reiche Erscheinungen an diesen Kesseln, und sucht für selbe eine Erklärung zu geben, welche wir nach den „Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover," 4. Heft 1871 reproduciren

„Man findet, daß diese Unterkessel, wenn sie mit kaltem Wasser gespeist werden, außerordentlich rasch zu Grunde gehen, und zwar verrosten sie von außen auf ihren verticalen Flächen und am stärksten unmittelbar hinter den Stemmfugen. Man findet weiter, daß diese nämlichen Unterkessel, wenn sie mit sehr warmem Wasser von beispielsweise 70° C. gespeist werden, eine ungleich längere Dauer bethätigen. Die Erklärung dieser Thatsachen findet man folgendermaßen: Speist man mit kaltem Wasser, so sinkt durch die Speisung die Temperatur im Unterkessel zuweilen unter 100° C. und zwar unter Umständen sehr bedeutend. Der Unterkessel ist also jetzt ganz mit Wasser angefüllt. Im Unterkessel geht nun Folgendes vor: Das Wasser erwärmt sich successive und setzt ringsum Kesselstein ab, bis Dampfbildung im Unterkessel eintritt und sich oben eine continuirlich durch den Stutzen abfließende Dampfschicht bildet. Von jetzt ab setzt sich natürlich nur unterhalb der Dampfschicht Kesselstein ab, während oben am Scheitel der aufgetriebene Schaum sich festsetzt und fest-

brennt. Außerhalb des Unterkessels aber und auf der äußeren Oberfläche desselben trägt sich Folgendes zu: Wenn die Temperatur des Wassers im Unterkessel bedeutend und in Folge dessen auch die der Kesselbleche unter 100° C. sinkt, so kühlen sich auch die Feuergase unter 100° C. ab. Nicht die ganze Masse derselben, — denn dann würde man eine so günstige Brennstoff-Ausnutzung erzielen, wie sie eben nicht vorhanden ist, der Schornstein würde aber auch noch schlecht ziehen, — wohl aber kühlen sich so bedeutend ab die Gastheilchen, welche unmittelbar an den Blechen hinstreichen, weil sie wenig Bestreben haben, sich wieder von den Blechen zu entfernen. Sinkt nun aber die Temperatur dieser Heizgase unter 100° C., so condensirt sich ein Theil des mitgeführten Wasserdampfes, welcher immer darin enthalten ist und sich namentlich aus unseren naß verfeuerten Braunkohlen in überreicher Menge entwickelt. Dieses condensirte Wasser schlägt sich natürlich an den condensirenden Flächen nieder und dieß sind die verticalen Flächen der Unterkessel. Die horizontalen Flächen haben diese Eigenschaft in ungleich geringerem Grade, die oberen, weil sie in Folge der Flugaschendecke, und die unteren, weil sie in Folge der Schlammschicht zu schlechte Wärmeleiter sind. Da nun das condensirte Wasser unfehlbar das Verrosten der Bleche herbeiführt, so ist es erklärt, weßwegen die verticalen Wandungen am raschesten zerstört werden; es bleibt aber noch zu erklären, weßhalb diese Wandungen unmittelbar hinter den Stemmfugen am meisten leiden. Auch für diese Erscheinung ist der Grund nicht schwer zu finden. Ein Eisenstück verrostet nämlich viel rascher, wenn die zur Verdunstung des auf ihm befindlichen Wassers erforderliche Wärme ihm vom Eisen, als wenn diese Wärme ihm von der Luft zugeführt wird. Im ersten Falle entwickeln sich die Dampfblasen unmittelbar auf dem metallischen Eisen und lockern, indem sie aufsteigen, den darüber gelagerten Rost auf, legen also die gesunden Eisentheile immer wieder für die Einwirkung der Nässe frei. Im zweiten Fall dagegen entwickeln sich die Dampfblasen an der Oberfläche des Wassers, der auf dem Eisen befindliche Rost wird also nicht aufgerührt und bildet demnach eine, wenn auch unvollkommene Schutzdecke für das Eisen. Dieser zweite Fall findet nun seine Anwendung auf die größere Fläche des Bleches, welche von den successive wärmer werdenden Feuergasen direct bestrichen werden kann; der erste Fall dagegen findet Anwendung auf die Blechstellen hinter den Stemmfugen. An diesen Stellen bildet sich eine stehende Gasschicht, welche das Blech vor der directen Einwirkung der Heizgase schützt; diese Stellen werden also noch mit Wasser benetzt seyn, wenn alle übrigen bereits wieder trocken sind. Inzwischen aber ist auch die Temperatur des Wassers im Vorwärmer auf mehr als 100° gestiegen und dieses Wasser gibt also jetzt seine Wärme durch die Bleche an die außen haftende Feuchtigkeit ab, letztere wird daher von unten aus verdampft und das Blech an diesen Stellen sehr rasch zerstört.

Die Art des Brennmateriales, ob man den Kessel also mit Braunkohle, Steinkohle, Holz oder Torf u. s. w. heizt, vermag an dem besprochenen Resultate Nichts zu ändern."

Abtragung eines Schornsteines auf einem englischen Eisenwerke.

Auf den Tees Iron works der HHrn. Gilkes, Wilson, Pease und Comp. zu Middlesbrough fiel dem Ingenieur Wood die Aufgabe zu, einen Schornstein zu demoliren und er löste dieselbe auf eine originelle Weise, wodurch ein rasches Abtragen und gleichzeitig möglichst geringe Beschädigung der Ziegel erreicht wurde, so daß letztere noch zu weiteren Bauzwecken verwendbar blieben. Auf die Sohle im Inneren des Schornsteines wurde ein luftdicht hergestellter Kasten gesetzt, welcher mit einer gut durch Kautschuk abgedichteten Thür versehen war. Eine hölzerne Röhre, am Deckel des Kastens befestigt, führte bis zur obersten Mündung des Schornsteines; dieselbe war $3\frac{1}{2} \times 5$ Zoll im Lichten, aus $1\frac{1}{8}$zölligen Bretern genagelt und an den Fugen mit etwas Bleiweißkitt (white lead) gedichtet. Die einzelnen Stücke, aus welchen die Röhre besteht, sind etwa 12 Fuß lang und durch gußeiserne Muffe und getheerte Seile verbunden. Wirft nun der Arbeiter, welcher oben am Schornstein demolirt, die Ziegel, welche eine Größe von $3 \times 4\frac{1}{2}$ Zoll haben, in die Röhre, so ist hinreichend Spielraum, um so viel Luft entweichen zu lassen, daß diese herabfallen können; andererseits aber

ist jener nicht so groß, daß sich nicht ein Luftpolster bilden könnte, um die Ziegel vor dem heftigen Auffallen und daraus resultirender Beschädigung zu schützen.

Ist der Kasten voll, so gibt der Arbeiter unten jenem oben ein Zeichen mit dem Herabwerfen inne zu halten und fährt die Ziegel heraus. Der demolirende Arbeiter versetzt sein Gerüst selbst und verkürzt sich die Röhre durch Absagen nach Bedarf. (Nach Engineering; technische Blätter, 1871, Heft IV, S. 274.)

Mushet's sogen. Special-Stahl.

Dieser Stahl eignet sich vorzüglich zur Bearbeitung von Stahl-Gußstücken und überall dort, wo sonst die Härte des Materiales die Werkzeuge schnell stumpf macht. Mushet's Stahl braucht nicht gehärtet zu werden, sondern erlangt durch leichtes Hämmern die erforderliche Härte.

Erzeugt wird dieser Special-Stahl durch die Titanic Steel and Iron Company, Fores Steel works, Coleford, Gloucestershire. (Agentur für den Continent: August Pillot in London, Lombard Exchange.)

Mushet's Stahl kann von der Firma Specht und Hutzelsieder in Augsburg bezogen werden.

Ueber das Hämmern von flüssigem Stahl; von Director J. Stummer.

Ueber diesen Gegenstand hielt Hr. Director J. Stummer Ritter v. Traunfels in der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines vom 23. December 1871 einen Vortrag, welchem er die Bemerkung vorausschickte, daß man denselben nicht als eine Reclame für die von ihm gemachte Erfindung, sondern als eine einfache Mittheilueg im Interesse der Wissenschaft betrachte, von der er hoffe, daß sie manchen Fachgenossen anregen werde, in der von ihm begonnenen Richtung weiter zu arbeiten.

Redner bezeichnet als den Gegenstand seiner Mittheilungen die Art der Manipulation mit Gußstahl oder überhaupt mit gußbarem Metall und gibt die Mängel an, welche sich bei derselben früher in größerem, später zwar in geringerem, immer aber noch in bedeutendem Maaße dadurch stets fühlbar machten, daß insbesondere bei der Fabrication von Gußstahlblechen sich mit Oxyden ausgefüllte Gruben gebildet haben, deren Entstehen man sich auch anfänglich nicht zu erklären vermochte; deßgleichen machte sich auch stets der Uebelstand fühlbar, daß in der Mitte des Bleches unzusammenhängende Stellen sich bildeten. Beide Uebelstände wurden dadurch beseitigt, daß diese Zwischenräume durch die Schmiedearbeit derart zusammengeschlagen wurden, daß sie eine gegen kleine mechanische Widerstände genügende Adhäsionskraft erlangten.

Die Ansicht, daß die Ursache dieser Uebelstände in der Art der Bearbeitung des Stahles zu suchen sey, hatte sich bald allgemein als die richtige verbreitet und Redner habe diese Ansicht durch fortgesetzte Versuche und gestützt auf die in England und Frankreich in dieser Beziehung gemachten Versuche, vollkommen bestätigt gefunden.

Die bezeichneten Uebelstände hätten darin ihren Grund, daß man bisher die Schmiedearbeit am Stahl nach seiner Abkühlung und abermaligen Erwärmung vorgenommen habe und diese werden beseitigt, wenn der Stahl in noch flüssigem Zustande geschmiedet wird.

Die früher an Stahlblechen häufig wahrgenommenen Fehler seyen nichts Anderes als Blasen, welche nicht zusammengeschweißt werden können, weil sie mit einer Oxydschicht bedeckt sind; diese Blasen treten oft gar nicht an die Oberfläche, oft treten sie nahe an dieselbe heran, manchmal münden sie auch in derselben aus.

Redner gibt ferner eine Darlegung der von ihm im Eisenwerke zu Neuberg gemachten, hierauf sich beziehenden Versuche mit Pressen, und erwähnt es als eine merkwürdige Thatsache, daß nach Einwirkung der Presse sich zeigte, daß sämmtliche Gasblasen sich in der Mitte des durch die Presse behandelten Blockes zusammengedrängt hatten, welcher letztere Umstand der nach diesem Verfahren auszuführenden Kanonenerzeugung um so vortheilhafter sey, weil hier der innere Theil, also der Theil wo die Blasen sich angesammelt haben, herausgebohrt wird.

Schließlich gibt Redner noch einige Daten über die Kosten dieses Verfahrens und deßgleichen einige Andeutungen in mechanischer Beziehung. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 14.)

Ueber eine neue Methode zur Bereitung von Collodium für die Photographie; von Dr van Monckhoven in Wien.

Es ist eine in der Photographie wohl bekannte Thatsache, daß das Silberbad nach dem Silbern einer gewissen Anzahl von Platten seine Eigenschaften verändert. Diese unliebsame Veränderung tritt nicht in einem bestimmten Zeitpunkte ein, sondern das Erscheinen derselben hängt ganz von der Natur des Collodiums und dessen Jodirungssalzen ab; gewisse Collodien scheiden nämlich viel schneller als andere die organischen Substanzen aus, welche beim Entwickeln der Platten die bekannten Schleier erzeugen. Daß sich im Silberbade von den collodionirten Platten wirklich eine gewisse Menge organischer Substanz auflöst, läßt sich aus den Versuchen über die theilweise Löslichkeit des (in Aether und Alkohol aufgelösten) Pyroxylins in Wasser schließen, welche Camuzet vor einiger Zeit angestellt hat. Der Vers. hat die Versuche wiederholt und ebenfalls gefunden, daß die Pyroxyline einen Theil ihres Gewichtes im Wasser verlieren, und zwar ist dieser Theil im Verhältniß um so größer, als jene dicke Collodien geben. Das Wasser, welches man zum Niederschlagen der Wolle aus dem Collodium verwendet, enthält eine der Gelatine ähnliche Materie.

Der Vers. empfiehlt nun, zur Vermeidung des oben erwähnten Uebelstandes ein Collodium zu verwenden, welches aus niedergeschlagener Wolle bereitet ist. Das Präcipitiren der Wolle nimmt man am einfachsten folgendermaßen vor. In 1 Liter Alkohol und 1 Liter Aether löst man 40 Grm. Pyroxylin, gleichgültig, ob von guter oder schlechter Qualität, gießt die Flüssigkeit in ein großes, 10 Liter Wasser enthaltendes Gefäß und schüttelt kräftig. Das Pyroxylin scheidet sich aus und wird auf einem Filter von Musselin aufgefangen. Den Alkohol und Aether kann man aus dem abfiltrirten Wasser durch Destillation wieder gewinnen.

Die neu erhaltene Collodiumwolle wiegt je nach ihrer ursprünglichen Qualität 20 bis 35 Grm. und bildet nach dem Trocknen sehr harte und leichte Klümpchen, welche in keiner Weise mehr an das gewöhnliche Pyroxylin erinnern. Man kann derartig niedergeschlagene Wolle nur sehr schwer anzünden, da sie kaum brennt. Sie löst sich ferner gänzlich in Alkohol, ein Umstand der sehr in's Gewicht fällt, wo es sich darum handelt, ein alkoholreiches, für lange Expositionen bestimmtes Collodium zu haben.

Die hervorragendste Eigenschaft der auf diese Weise bereiteten Wolle ist jedoch die, daß dieselbe ein vorzügliches Collodium gibt, auch wenn man ursprünglich das schlechteste Pyroxylin verwendet hat. Es hat somit das Wasser alle photographischen Verunreinigungen der Collodiumwolle entfernt.

Außerdem hat der Vers. noch einen besonders merkwürdigen Umstand bei aus präcipitirter Wolle bereitetem Collodium gefunden: man kann dasselbe auf die verschiedenste Manier jodiren, es bleibt sich in seiner Consistenz vollständig gleich. Bekanntlich wird z. B. durch Jodcadmium das Collodium dick und gelatinös, während Jodnatrium und Jodammonium dasselbe dünnflüssig machen. Dieß ist aber bei dem aus präcipitirtem Pyroxylin dargestellten Collodium nicht der Fall. (Photographische Correspondenz und Notizen.)

Dr. H. Vogel hat verschiedene Sorten von Wolle nach dem vorstehend angegebenen Verfahren behandelt, und gefunden, daß die Resultate in manchen Fällen ausgezeichnet waren. Er fand aber, daß es Collodiumwolle gibt, welche, in dieser Weise aufgelöst und niedergeschlagen, sich abnorm verhält, nämlich ein sehr schwer absetzbares und zu Schleiern geneigtes Collodium liefert. Namentlich war dieß bei Wollsorten der Fall, welche stark faserig waren und sich nur theilweise in Alkohol und Aether lösten. (Photographische Mittheilungen, 1871 S. 226.)

Woodbury's neues photographisches Druckverfahren.

Seit Paul Pretsch's photographischem Druckverfahren sind mancherlei Verfahren versucht worden, um druckfertige Metallplatten zu liefern, welche neben dem Korn und den Linien eines Kupferstiches die zarten Halbtöne einer Photographie besitzen.

Das Verfahren, welches ich hier zu beschreiben beabsichtige, hat schon einige annehmbare Resultate geliefert, und verspricht mehr. Ein Gelatine-Relief wird in folgender Weise hergestellt:

Eine Glasplatte wird mit Wachs abgerieben und mit einer dünnen Collodiumschicht überzogen; auf diese wird eine Auflösung von Gelatine und doppelt-chromsaurem Kali aufgegossen, welche eine gewisse Menge fein gepulvertes Glas, Schmirgel oder Kohle enthält. Nach dem Trocknen wird diese Schicht vom Glase entfernt, mit der Collodiumseite auf das Negativ gelegt, und so dem Lichte ausgesetzt. Nach hinreichender Belichtung wird sie mittelst Kautschuklösung auf eine Glasplatte aufgeklebt, sodann mit warmem Wasser gewaschen. Nach der Entwickelung löst man das Reliefbild von der Glasplatte wieder ab. Die Bezeichnung „Reliefbild" ist nicht ganz richtig, denn wir haben nun ein Bild, dessen höchste Lichter durch eine glatte polirte Fläche repräsentirt sind, und dessen Schattenpartien mehr oder weniger gekörnt erscheinen, und zwar genau dem Negativ entsprechend.

Um nun dieses zarte Korn auf eine Metallplatte zu übertragen, gibt es keinen anderen Weg, als die Anwendung einer hydraulischen Presse. Denn wollte man versuchen, das Bild auf galvanoplastischem Wege zu reproduciren, so würde die ganze Schönheit seiner Oberfläche durch die Anschwellung der Gelatine verloren gehen; denn kein Härtungsverfahren für Gelatine ist so wirksam, daß nicht eine geringe Anschwellung derselben im Wasser stattfände. Durch Einpressen des trockenen Bildes in eine weiche Metallplatte bleibt aber das zarteste Detail vollständig erhalten. Von der weichen Metallplatte wird eine galvanoplastische Contreform, und von dieser wieder ein eben solches Cliché erzeugt, welches sodann verstählt wird.

Eigenthümlicherweise erhält man sowohl von der einen wie von der anderen Platte positive Abdrücke; der einzige Unterschied ist der, daß in der negativen Platte die Farbe die hohlen Stellen zwischen den Reliefkörnern ausfüllt, während in der positiven Platte die Farbe von den Kornvertiefungen zurückgehalten wird.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von Reliefkornbildern, welches mir von großer Zukunft zu seyn scheint, wird folgendermaßen ausgeführt:

Man bereitet verschiedene Mischungen von Chromgelatine wie oben, die sich nur durch die größere oder geringere Feinheit der korngebenden Substanz von einander unterscheiden. Man läßt ein Blatt dünnes Papier auf der Mischung schwimmen, welche das gröbste Korn enthält; nach dem Trocknen läßt man es auf der zweiten Mischung mit dem mittleren Korn schwimmen, und nach nochmaligem Trocknen auf der mit dem feinsten Korn. Die Gelatineschicht wird unter dem Negativ belichtet, dann unter Wasser an einer fein polirten Stahlplatte befestigt, in warmem Wasser entwickelt und getrocknet. Das so erhaltene Bild wird ganz wie oben angegeben mittelst hydraulischen Druckes auf eine weiche Metallplatte übertragen, und diese auf galvanoplastischem Wege clichirt.

Die feinsten Töne erhalten auf diese Weise das feinste Korn, die tiefsten Partien das gröbste, während das mittlere Korn die Halbtöne wiedergibt.

Solches Papier kann ebenso wie Kohlepapier ohne Chromsalz hergestellt und vor dem Gebrauch empfindlich gemacht werden. Je dichter das Negativ, um so stärker müßte man in diesem Fall die Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali nehmen. (Photographic Almanac; photographisches Archiv, 1872 S. 27.)

Ueber gefahrlose Fabrication und über Haltbarkeit der Schießbaumwolle.

In Folge der im vorigen Jahr in der Schießbaumwollfabrik von Prentice und Comp. zu Stowmarket vorgekommenen Explosionen hat die englische Regierung durch eine besondere Commission Erörterungen darüber anstellen lassen, ob die Herstellung und Verwendung der Schießbaumwolle so gefährlich sey, daß deßwegen von einer weiteren Benutzung derselben (wie seitens der österreichischen Regierung that-

sächlich geschehen ist) abzusehen sey. Die Commission faßt nun ihr Urtheil dahin zusammen, daß die comprimirte Schießbaumwolle,[78] im Besonderen auch für militärische Zwecke, ein wirksames, zuverlässiges, sicheres, transportfähiges und bequem anzuwendendes Explosionsmittel sey; ein Grund, die Verwendung desselben aufzugeben, liege für das Kriegsministerium nicht vor. Der einzige mit Gefahr verbundene Proceß bei der Fabrication sey das Trocknen; bis zu diesem Fabricationsstadium enthalte die Masse 15 bis 20 Proc. Wasser. Allerdings ließen sich Bedenken gegen die Art erheben, wie das Trocknen in der durch Explosion zerstörten Fabrik zu Stowmarket ausgeführt worden sey, doch werde sich ohne Schwierigkeit eine Methode auffinden lassen, nach welcher der Proceß einfach und sicher in jeder beliebigen Localität ausgeführt werden könne. Was die Haltbarkeit der Schießbaumwolle betrifft, so besitzt das englische Kriegsministerium Proben, welche 9 Jahre alt und so gut wie neu hergestellte sind. (Mechanics' Magazine, Januar 1872, S. 47; deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 6.)

Verfahren zum Reinigen des Rohzuckers von einem Eisengehalt.

A. Drummond und Sterry Hunt in Montreal, Canada, nahmen kürzlich für Amerika ein Patent auf ein Verfahren um den Zucker von einem Eisengehalt zu reinigen; zu diesem Zweck wenden sie Schwefelbarium oder Einfach-Schwefelcalcium in Verbindung mit schwefelsaurer Magnesia an.

Der Auflösung von Zucker (oder dem Syrup) setzt man so viel Kalkmilch zu, daß sie schwach alkalisch wird. Dann wird das Schwefelbarium oder Schwefelcalcium in Pulverform, vorzugsweise aber in Wasser aufgelöst, zugesetzt, indem man das Ganze bei einer Temperatur zwischen 38 und 65° C. tüchtig umrührt.

Wenn diese Lösung nun einem mit Bleizucker befeuchteten Papier eine dunkle Farbe ertheilt, so ist die Menge des Schwefelbariums (oder Schwefelcalciums) hinreichend; außerdem muß mehr zugesetzt werden. Nun wird schwefelsaure Magnesia in Lösung zugesetzt, indem man von diesem Salze anderthalb Pfund für jedes Pfund Schwefelbarium oder für jedes halbe Pfund Schwefelcalcium verwendet. Das Ganze wird tüchtig umgerührt und erhitzt.

Eine geringe Quantität Blut oder Eiweiß erleichtert die nachfolgende Filtration. Das Ganze wird nun durch ein Filter passirt und ist dann für den nachfolgenden Raffinirproceß fertig. In den meisten Fällen werden zwei oder drei Pfund Schwefelbarium (oder beiläufig halb so viel Schwefelcalcium) für die Tonne Zucker ausreichend seyn.

Die Theorie des Verfahrens ist folgende: Das Eisen, welches als Oxyd in dem Syrup in Lösung gehalten ist, wird durch das Schwefelbarium (oder Schwefelcalcium) in Schwefeleisen verwandelt, welches unlöslich ist. Der nachherige Zusatz von schwefelsaurer Magnesia verwandelt alles überschüssige Schwefelbarium (oder Schwefelcalcium) in ein sehr unbeständiges Schwefelmagnesium, während der Baryt, wenn solcher angewandt wurde, als ein ganz unlösliches Sulfat abgeschieden wird, welches man mit dem Schwefeleisen durch Filtriren absondert. (Scientific American, Januar 1872, S. 67.)

Künstliche Bildung der Honigsteinsäure.

Nach Schulze erfolgt die Umwandlung von Kohlenstoff in Honigsteinsäure durch Oxydation des ersteren mittelst Uebermangansäure in alkalischer Lösung, wodurch das natürliche Vorkommen der Mellithsäure in Braunkohlenlagern unserem Verständniß näher gebracht wird. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 14.)

---

[78] Die Fabrication der comprimirten Schießbaumwolle nach Abel's Verfahren zu Stowmarket ist im polytechn. Journal Bd. CCII S. 374 beschrieben.

Gegenmittel gegen Carbolsäure.

Der ausgedehnte Gebrauch der Carbolsäure in der Medicin, besonders als Desinfectionsmittel, hat in den letzten Jahren eine Reihe von Vergiftungen veranlaßt, welche in der überwiegenden Mehrzahl tödtlich verlaufen sind. Als Gegenmittel gegen Carbolsäurevergiftung hatte Prof. Calvert früher fettes Oel, Baumöl oder Mandelöl empfohlen. Dr. Th. Husemann in Göttingen hat dagegen neuerdings durch Versuche, über die er im „neuen Jahrbuch für Pharmacie" Bd. XXXVI S. 129 ausführlich berichtet, constatirt, daß die Anwendung von fettem Oel, sowie von Glycerin, wenigstens bei inneren Vergiftungen, entschieden zu widerrathen ist; sehr zweckmäßig soll sich dagegen der Zuckerkalk erweisen. Husemann bereitet denselben durch Auflösen von 16 Theilen weißen Hutzuckers in 40 Theilen Wasser, Zusetzen von 5 Theilen guten in Wasser gelöschten Kalkes, dreitägiges Digeriren der Mischung unter öfterem Umschütteln, Filtriren und Verdampfen des Filtrates unter 100° Cels. zur Trockne.

Versuche mit Desinfectionsmitteln; ausgeführt von einer Commission der französischen Akademie.

Die Akademie beauftragte eine von ihr erwählte Specialcommission mit Untersuchungen über die geeigneten Mittel zur Desinfection von Oertlichkeiten in denen sich während der Belagerung an contagiösen Krankheiten leidende Personen aufgehalten hatten. Der Bericht dieser Commission enthält einige nützliche Anweisungen für die Wahl und Anwendung dieser Mittel.

Indem die Commission das Chlor und die unterchlorigsauren Salze, welche eine wahrhafte Desinfection durch Zersetzung der ansteckenden Gase bewirken, auf gleichen Rang mit der Carbolsäure stellte, welche die faulige Gährung verhindert oder aufhält, indem sie die lebenden Agentien der Gährung tödtet, verglich sie die erhaltenen Wirkungen mit denjenigen welche sich von sehr kräftigen chemischen Agentien erwarten lassen, die die Keime zu verbrennen oder in anderer Weise zu zerstören vermögen.

Die Mitglieder der Commission stimmten überein, daß die erste Stelle unter den Agentien welche ansteckende Keime angreifen und zerstören können, der Untersalpetrigsäure zukommt. Bei Anwendung der sehr gefährlichen untersalpetrigsauren Dämpfe muß jedoch große Vorsicht beobachtet werden; Thüren, Fenster ꝛc. sollten mit gummirtem Papier sorgfältig verklebt werden. Für je 30 bis 40 Kubikmeter zu desinficirenden Raumes sind die Materialien in folgenden Verhältnissen anzuwenden: Wasser 2 Liter; gewöhnliche käufliche Salpetersäure 1500 Gramme, Kupferdreh- oder Feilspäne 300 Gramme. Für den gedachten Rauminhalt verwendet man Steinzeuggefäße von 8 bis 10 Liter Fassungsraum. Die Ausgangsthür wird sorgfältig verklebt und das Zimmer 48 Stunden lang den Dämpfen ausgesetzt. Die Person welche das Zimmer nach Verlauf dieser Zeit öffnet, muß durch irgend ein Mittel, z. B. durch den Galibert'schen Apparat, vor der Einwirkung der Dämpfe auf die Athmungsorgane geschützt seyn.

Die Carbolsäure läßt sich weit bequemer anwenden; sie ist nicht so gefährlich, überdieß billiger und erwies sich von ganz gleicher Wirksamkeit. Am besten wird sie mit Sand oder Sägspänen gemischt verwendet; auf 1 Kilogrm. Säure nimmt man 3 Kilogr. von der indifferenten Substanz. Das Gemenge kommt in irdene Töpfe und wird zu denselben Zwecken benutzt wie die Untersalpetrigsäure. Carbolsäure, mit ihrem 15- bis 25fachen Gewicht Wasser verdünnt, wurde zum täglichen Besprengen des Fußbodens und des Bettzeuges der Krankenzimmer sehr nützlich befunden.

In dem Berichte ist ein interessanter Fall angeführt, in welchem weder durch Chlor noch durch unterchlorigsaure Salze die von den Leichen in der Pariser Morgue während der Sommerhitze ausgegebenen Gase zerstört oder in geruchlose Producte umgewandelt werden konnten. Der Zweck wurde aber erreicht, indem man 1 Liter flüssige Carbolsäure in dem 1900 Liter frisches Wasser enthaltenden Reservoir auflöste, welches zum Besprengen der Leichen diente. Die faulige Gährung wurde dadurch vollständig unterdrückt.

Devergie hat gefunden, daß Wasser welches nur 1 bis 4 Tausendtel seines Gewichtes Carbolsäure enthält, zur Desinficirung des Todtenhauses selbst bei der heißesten Witterung genügte, wenn in demselben sechs bis sieben Cadaver lagen.

Zum Ausräuchern des Leinenzeuges, der Matrazen und des übrigen Bettzeuges mit Chlor verfährt man nach den neuesten Vorschriften Regnault's in folgender Weise:

In einen starken, aus Segeltuch angefertigten Beutel von 1 Liter Fassungsraum bringt man 500 Gramme Chlorkalk; dann näht man den Beutel zu, und steckt ihn in einen irdenen Topf welcher 1 Liter gewöhnliche Salzsäure von 1,15 spec. Gewicht und 3 Liter Wasser enthält. Sobald der Chlorkalk mit der verdünnten Säure in Berührung kommt, wird das Zimmer verschlossen und die Gegenstände bleiben der Einwirkung der Chlordämpfe 24 Stunden lang ausgesetzt; dann wird das Zimmer 48 Stunden lang gelüftet. Zehn von den erwähnten irdenen Töpfen entwickeln 100 Liter Chlorgas, welche zur Desinficirung von zwanzig bis fünfundzwanzig mehr oder weniger beschmutzten Matrazen hinreichen. (Im Auszug aus dem Bulletin du Musée de l'Industrie.)

Conservirung von Blumen und Früchten.

Hierzu hat neuerdings Dr. Piesse ein Verfahren wieder in Erinnerung gebracht, welches darin besteht, daß man die Früchte oder Blumen einfach in geschmolzenes Paraffin taucht und sie rasch wieder herauszieht, wodurch sie mit einer dünnen Haut von Paraffin überkleidet werden, welche die Luft abhält, sie folglich vor dem Verderben schützt. Blumen, die man so behandeln will, müssen frisch gepflückt und von Regen- oder Thautropfen frei seyn. Man muß auch das Paraffin nicht stärker erhitzen, als eben nöthig ist, es flüssig zu machen. Die Blumen sind einzeln einzutauchen, indem man sie an den Stengeln hält und etwas bewegt, um das Anhaften von Luftbläschen zu verhüten. Theile, welche nicht conservirt werden sollen, schneide man vor dem Eintauchen mit einer Schere ab.

Ueber die Production und den Export des in Tunis wachsenden Esparto.

Die großen Papierfabriken Englands verarbeiten seit Jahren schon einen Rohstoff, den sie anfangs nur aus Spanien, später auch aus Algerien und in ganz jüngster Zeit ebenfalls aus den östlichen Districten von Tunis (Susa, Sfaks u. s. w.) bezogen. Auch in Deutschland soll man, dem Vernehmen nach, beginnen, die zur Verarbeitung dieses Rohstoffes erforderlichen Maschinen zu erstellen und sich zu Bezügen dieses Stoffes hier von Tunis in Bereitschaft setzen. Da vermuthlich in Deutschland, wie anderwärts, die Papierfabriken auch fortwährend mehr oder weniger mit der Schwierigkeit zu kämpfen haben werden, sich ihre Rohstoffe, wie Hadern, Papierabfälle u. s. w. in genügender Quantität zu verschaffen, so erscheint die hiesige, so zu sagen unerschöpfliche Rohstoff-Quelle ganz besonders als ein mächtiges Förderungsmittel für diese Industrie.

Der fragliche, auf gewissen Theilen des Flachlandes von Tunis und den erwähnten beiden Nachbarländern für jeden Bedarf im Ueberfluß wachsende Rohstoff ist eine faserreiche Grasart, welche unter dem Namen „Sparterie," „Esparto" und hier „Halfa" in den Handel kommt. Wo dieses Halfa nicht regelmäßig geerntet wird, sondern niederfault, düngt sich dadurch der Boden derart, daß die Pflanze fett und strotzend emporschießt, unten grobstengelig und erst nach oben dünner, eine Beschaffenheit welche zur Papierfabrication wenig tauglich ist, indem für diesen Zweck die Stengel den Proceß einer Abkochung durchzumachen haben, wobei, bis die gröberen unteren Theile hinlänglich gaar geworden, die Fasern der oberen dünneren Partie in der Regel verkocht und zu Grunde gerichtet werden. Das tunesische Halfa steht aus diesem Grunde der Zeit nach qualitativ dem Gewächse von Algerien und Spanien nach, indem die Ausbeutung desselben für die Papierfabriken erst in jüngster Zeit begonnen hat. Es wird sich aber von Jahr zu Jahr besser machen, sowie dem Boden, durch die Verhinderung des Niederfaulens der Pflanze, die Nahrung entzogen und der Stengel

in Folge dessen magerer, d. h. in gleichmäßiger Dicke aufwachsen wird, so daß es ohne Zweifel seine ebenbürtige Stelle neben dem algerischen und spanischen Producte in Bälde dürfte einnehmen können. Zu anderen Zwecken, wie z. B. für Seilerarbeiten, wurde zwar aus Tunis von jeher etwas Halfa ausgeführt; im Vergleich zu den enormen Gewinnungsstrecken ist dieser Export aber so gering, daß er kaum der Erwähnung verdient.

Von Vortheil für das tunesische Halfa wird jeweilen der Umstand seyn, daß es sich, der niedrigen Arbeitslöhne und der bequemen Verschiffung wegen, voraussichtlich auch bei verbesserter Qualität, im Preise immer billiger stellen wird, als das Gewächs der anderen Länder. Gegenwärtig variirt der Preis, an Bord geliefert, zwischen 6 und 8 Piaster (circa 4 bis 5 Frcs.) per 50 Kilogrm. (Quintal), was ungefähr dem Preise des Heufutters in Deutschland gleichkommen mag. Stünden gute Fahrstraßen und Wagen zu Gebote, so würde dieser Preis weit niedriger sich stellen, denn derselbe repräsentirt bloß die Ernte-, Transport- und Preßkosten; das Material kostet nichts, es wächst auf herrenlosem, d. h. dem Bey, als unumschränkten Eigenthümer des ganzen Reiches, zuständigem Lande. So aber kommt die Waare als Traggut durch Kameele auf die Hafenplätze, welche Transportweise keineswegs zu den billigen zählt, und wird dort durch hydraulische Pressen in Ballen, wie Baumwolle, geformt, um den Schiffen im Gewichte ausreichende Ladung verschaffen und damit die Frachtkosten vermindern zu können.

Bei dem ersichtlich zunehmenden Exporte Deutschlands nach Tunis gewinnt auch die Halfa-Frage für die deutschen Länder eine höhere Bedeutung. Bis in die jüngste Zeit standen die Schiffsfrachten nach Tunis ab allen europäischen Plätzen unverhältnißmäßig hoch, weil in Tunis in der Regel nur unzureichender Rückcargo zu finden war. Kein Rheder nolisirte daher gern für Tunis. Findet aber das hiesige Halfa auch Abfluß für die deutschen Papierfabriken, was keinem Zweifel zu unterliegen scheint, so ist jener Uebelstand für den Verkehr mit Deutschland gehoben, indem der Transport des Halfa so zahlreiche Seefahrzeuge erheischt, daß die Rheder der deutschen Stapelplätze immer sicher auf volle Rückfrachten ab Tunis rechnen können. Welchen Vorschub nun dieser Umstand der deutschen Industrie für ihren Absatz nach Tunis zu leisten vermag, springt leicht in die Augen.

Zur Zeit, als das spanische Halfa noch einzig den englischen Markt versah, fand sich die Regierung von Spanien bemüßigt, einen Ausgangszoll auf diesen Artikel zu legen, der aber gerade bewirkte, daß die englischen Importeurs auf algerisches Halfa sich legten, das die französische Regierung wohlberechnend ohne jedwede Besteuerung ließ. Als endlich auch Tunis sein Halfa auf den englischen Markt zu werfen begann, gerieth der Export des spanischen Gewächses so sehr in Verfall, daß die dortige Regierung sich gezwungen sah, den darauf gelegten Ausfuhrzoll gänzlich wieder aufzuheben, so daß die Ausfuhr des algerischen wie des spanischen Halfa heute vollkommen steuerfrei ist.

Ganz im Widerspruch mit der Haltung der französischen und spanischen Regierungen decretirte das tunesische Gouvernement vom September 1871 ab einen Ausgangszoll auf Halfa von ½ Piaster per Quintal (50 Kilogrm.) und stieg damit gleich darauf bis auf 1 Piaster (circa Frcs. 0,65) zahlbar vom 8. November an. (Aus einem von dem Generalconsul des deutschen Reiches an den Reichskanzler erstatteten Bericht; hier aus den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1871 S. 355.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXI.

Fletcher's Strommesser.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine interessante Vervollkommnung des Reichenbach'schen Strommessers (Pitot'sche Röhre) bietet, wie wir dem Engineering vom 11. August 1871 entnehmen, der Fletcher'sche Strommesser (Rhysimeter).

Die Pitot'sche Röhre beruht bekanntlich auf der Niveau-Erhebung einer Flüssigkeit in einer verticalen Röhre, welche mit ihrem rechtwinkelig umgebogene Ende mit einer bestimmten Geschwindigkeit gegen die Flüssigkeit geführt, resp. in einen Strom gehalten wird. Die Steighöhe (h) berechnet sich einfach nach der Formel:

$$v = \varphi \sqrt{2gh}$$

wo v die Geschwindigkeit der Flüssigkeit gegen die Mündung, g die Beschleunigung der Schwere und φ einen Coefficienten bezeichnet, welcher den Mündungscoefficienten und die Correctur für das specifische Gewicht der Flüssigkeit in sich schließt. Man nimmt dabei einfach an, daß die Steighöhe (h) dieselbe Ausflußgeschwindigkeit (v) in freier Luft hervorbringen würde.

Reichenbach erleichtert die Beobachtung der Höhe h dadurch, daß er, unter gleichzeitiger Veränderung des Werthes derselben, eine zweite, der ersten parallele Röhre anbringt, welche unten ohne Biegung resp. seitlich geöffnet, eine mehr oder weniger große Depression angibt. Der senkrechte Abstand beider Niveaus ergibt alsdann ein Maaß für die Geschwindigkeit v. Beide Röhren werden zu Ende des Versuches mit Hähnen abgeschlossen, und gestatten so das Ablesen auch nach dem Herausnehmen.

A. E. Fletcher hat, der oben erwähnten Notiz zufolge (auch im Engineer vom selben Datum), dieses Princip schon seit längerer Zeit (1867) benutzt, um die Geschwindigkeit des Windes zu messen, indem er der in dem umgebogenen Ende einströmenden Luft eine Aethersäule entgegensetzt.

Ebenso hat er dasselbe, zunächst in der Reichenbach'schen Weise, zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Schiffe auszubeuten gesucht, und scheinen diese Versuche zu einem nicht ungünstigen Resultat geführt zu haben.

Einen besonderen Werth erhielt das Instrument durch Anwendung einer Saugpumpe. Dieselbe wird mit den oberen Enden der beiden Röhren in Verbindung gesetzt, und dient dazu, beide Niveaus um beliebige, aber unter sich gleiche Beträge zu heben. Dieß gestattet die Beobachtung des Instrumentes an Punkten welche sich in größerer Höhe über dem ursprünglichen Niveau befinden, als die Druckhöhe direct beträgt; sie macht das Instrument also für Schiffe anwendbarer. Die beiden Rohrenden sind alsdann in einem Stück vereint und am Schiffe unter Wasser entsprechend befestigt. Die Verbindung mit dem in der Kajüte befindlichen Kopf ist durch biegsame Rohre hergestellt. Derselbe besteht aus zwei auf einem Brete befestigten Glasröhren, Fig. 26, deren untere Enden die genannten Rohre aufnehmen. Scala und Nonius gestatten eine genaue Ablesung. Beide Rohre sind oben durch ein Querstück vereinigt, welches durch einen Hahn mit einer gewöhnlichen Luftpumpe communicirt. Durch dieselben ist man also im Stande, die Niveaus in die Gläser zu bringen.

Bei großen Geschwindigkeiten wird die Niveaudifferenz (h) zu groß ausfallen, um sie in ihrer ganzen Ausdehnung bequem beobachten zu können. Fletcher begegnet dieser Schwierigkeit durch Einführung einer Quecksilbersäule, welche diese Differenz auf den 13,6ten Theil reducirt. Das Princip dieser Einrichtung ist in Fig. 27 skizzirt. Das Quecksilber befindet sich in einer Uförmig gebogenen Röhre, und wird die Niveaudifferenz desselben ganz wie früher abgelesen.

Analog dem Uebergange vom Heber- zum Gefäßbarometer fixirt er annähernd das eine Niveau durch Anbringung einer Kugel, Fig. 28. Im Kreuzstück, oben, der Fig. 27 und 28 ist ein Dreiweghahn zu denken, um die Verbindung mit der Luftpumpe herzustellen, resp. den oberen Abschluß der beiden Röhren bewirken zu können. — Ferner ist eine Selbstregistrirung projectirt, in der Art der Indicatoren. Ein durch das Quecksilber in Bewegung gesetzter Bleistift zeichnet auf einem sich durch ein Uhrwerk drehenden Papiercylinder. Ob dieses Verfahren jedoch praktische Resultate geben wird, bleibt abzuwarten. Sicherer sind jedenfalls vorläufig periodisch aufgezeichnete Beobachtungen, wie sie an Bord immerhin regelmäßig gemacht werden müssen.

Das mehrmals erwähnte Referat enthält zugleich eine Tabelle, welche wir nachstehend wiedergeben, obwohl dieselbe kaum für jedes Instrument

Gültigkeit haben mag. Sie enthält die Geschwindigkeit des Schiffes in Seemeilen pro Stunde für die beobachtete Quecksilber-Niveaudifferenz, letztere in Zollen englisch, und sind die betreffenden Maaße in Metern resp. Millimetern hinzugefügt worden.

Geschwindigkeit		Quecksilbersäule		Geschwindigkeit		Quecksilbersäule	
in Seemeilen pro Stunde	in Met. pro Secunde	Zoll engl.	Millimet.	in Seemeilen pro Stunde	in Met. pro Secunde	Zoll engl.	Millimet.
1	0,45	0,087	2,31	9¼	4,13	7,47	189,73
2	0,89	0,35	8,89	9½	4,25	7,88	200,14
2½	1,12	0,55	13,97	9¾	4,36	8,31	211,07
3	1,34	0,79	20,07	10	4,47	8,74	221,99
3½	1,56	1,07	27,18	10¼	4,58	9,18	233,16
4	1,79	1,40	35,56	10½	4,69	9,63	251,45
4½	2,01	1,77	44,96	10¾	4,81	10,10	256,53
5	2,24	2,18	55,37	11	4,92	10,57	268,46
5½	2,46	2,64	67,05	11¼	5,03	11,05	280,65
6	2,68	3,15	80,01	11½	5,14	11,55	293,34
6½	2,91	3,69	93,72	11¾	5,25	12,06	306,30
7	3,13	4,28	108,71	12	5,36	12,58	319,50
7¼	3,24	4,59	116,58	12¼	5,48	13,11	358,11
7½	3,35	4,92	124,96	12½	5,59	13,65	346,69
7¾	3,46	5,25	133,34	12¾	5,70	14,20	360,66
8	3,58	5,59	141,97	13	5,87	14,76	374,88
8¼	3,69	5,95	151,12	14	6,26	17,12	434,83
8½	3,80	6,31	160,27	15	6,71	19,66	499,34
8¾	3,91	6,69	169,92	16	7,15	22,36	567,92
9	4,02	7,08	179,83	17	7,60	25,25	641,33

Aus dieser Tabelle berechnet sich das φ der obigen Formel auf circa 2,14 (wo v und h in Metern).

Das eben beschriebene Instrument ist bereits an mehreren Postschiffen (Liverpool-Montreal, Liverpool-New-York), sowie an Bord eines kleineren Schiffes erprobt, und soll zufriedenstellende Resultate ergeben haben. Jedenfalls hat es das für sich, daß der Commandant von seiner Kajüte aus eine constante und bequeme Controlle der Fahrt des Schiffes auszuüben im Stande ist, welche, wenn auch vielleicht keinen absoluten Werth, so doch immer einen relativen, vergleichenden besitzt. H.

LXXXII.

Nachtrag zu Schmid's hydraulischem Motor; von G. Delabar in St. Gallen.

Dieser neue Wassermotor[79], welcher bereits an verschiedenen Orten, so z. B. in der Buchdruckerei der Herren Zürcher und Furrer in Zürich, in die Praxis eingeführt ist, gehört unter die Kolbenmaschinen und eignet sich vorzüglich, um Wasserkräfte bei verhältnißmäßig kleiner Wassermenge mit größtmöglichem Nutzeffect zu industriellen Zwecken zu verwenden.

Die Vergleichung dieses neuen Motors mit Tangentialrädern oder Partialturbinen in Bezug auf solche Gewerbe, die zu ihrem Betriebe nur kleine motorische Kräfte nöthig haben, stellt sich folgendermaßen:

Das Anlagecapital ist bei beiden Systemen ungefähr dasselbe; die Anschaffungskosten des Motors allein sind nach dem neuen System jedoch etwa 30 Proc. niedriger. Der Wasserverbrauch kann bei Turbinen nur annähernd, bei der Kolbenmaschine dagegen mit großer Genauigkeit durch Anbringung eines Tourenzählers berechnet werden.

Die Aufstellung kann bei den Turbinen nicht ohne entsprechende Verminderung der Druckhöhe im ersten oder zweiten Stock eines Gebäudes geschehen; bei der Kolbenmaschine hingegen kann das Sauggefäll bis auf 7,5 Met. Höhe benutzt werden, ein Umstand welcher für die Kleingewerbe von ganz besonderer Wichtigkeit ist.

Die Regulirung der Maschine für variable Widerstände ist bei Turbinen im Allgemeinen günstiger als bei der Kolbenmaschine; wenn man aber berücksichtigt, daß diese letztere ohne nennenswerthen Effectverlust von 60 bis 180 Umdrehungen per Minute machen kann, so gibt diese Eigenschaft das Mittel an die Hand, auch variablen Kräften den Gang der Maschine mit Leichtigkeit anzupassen.

Das Ingangsetzen geht bei Turbinen nicht so leicht von statten, wie bei Kolbenmaschinen, und während des Ganges macht die Turbine den unangenehmen Lärm eines Ventilators, während die Kolbenmaschine verhältnißmäßig sehr wenig Geräusch macht.

Der Nutzeffect der Partialturbinen stellt sich auf circa 70 Proc., bei dem neuen Motor aber auf 90 Proc.

---

79 Beschrieben in diesem Bande des polytechn. Journals S. 81 (zweites Januarheft 1872). Daselbst hat sich ein Druckfehler eingeschlichen, indem der Ingenieur der städt. Bauverwaltung in Zürich Bürkli-Ziegler und nicht Bürki-Ziegler heißt, was hier nachträglich berichtigt werden soll.

Die mittlere Umdrehungszahl der Turbinen bei 30 Meter Druckhöhe beträgt circa 700, des neuen Motors aber circa nur 100.

Der Kraftverlust durch den Widerstand am Treibriemen stellt sich bei Turbinen mindestens auf 5 Proc., beim neuen Motor aber nur auf 2 Proc. Man hat also 70 — 5 = 65 Proc. gegen 90 — 2 = = 88 Proc., d. h. 23 Proc. zu Gunsten des letzteren.

Aus diesen Thatsachen folgt, daß für den Kleinkraftbedarf die Partialturbinen mit der neuen hydraulischen Kolbenmaschine nicht concurriren können; denn diese gibt mindestens 20 Proc. mehr Nutzeffect und stellen sich zudem die Anschaffungskosten um etwa 30 Proc. niedriger als bei jenen.

LXXXIII.

Amerikanische Kreistheilmaschine für verzahnte Räder.

Nach dem Scientific American, Januar 1872, S. 67.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nachstehende Beschreibung bezieht sich auf eine Methode der Kreistheilung für eine Räderschneidmaschine, welche hinsichtlich der Genauigkeit kaum etwas zu wünschen übrig lassen dürfte. Die Maschine dient zum Schneiden sowohl von Winkelrädern als auch von Stirnrädern von großem Radius und ist nach dem Rad- und Getriebe-Princip construirt. Das Theilungsrad hat ungefähr 4 Fuß Durchmesser und 360 Zähne. Bevor diese Zähne geschnitten wurden, war die ganze Maschine bereits fertig und das Rad definitiv in arbeitsfähiger Lage an die Welle befestigt, worauf seine Peripherie zunächst sauber abgedreht wurde. Das Schneidzeug wurde sodann auf einer festen aber temporären Unterlage in die zum Schneiden der Zähne geeignete Lage gebracht, genau justirt und hierauf ein temporäres Theilungsrad an das eine Ende der nämlichen Welle befestigt. Um eine größere Genauigkeit zu erzielen, gibt man diesem Theilungsrade einen weit größeren Durchmesser (etwa von 8 Fuß) als dem zu schneidenden Rade, und um die Kosten eines Modelles zu sparen, wird es in der durch den Durchschnitt Fig. 23 dargestellten Weise zusammengesetzt.

Die Eintheilung dieses Rades geschieht folgendermaßen. Ein Streifen weichen Stahles (ungefähr $1/32$ Zoll dick, $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und etwa 3 Zoll länger als die Peripherie des Rades) wird glatt und gerade

zurecht gemacht. Den Glühspan an der Oberfläche beseitigt man dadurch, daß man das Stahlband in aufgewundenem Zustande eine kurze Zeit in verdünnte Schwefelsäure taucht. Nachdem man das Band gewaschen, getrocknet und geölt hat, schlägt man seiner Länge nach mittelst eines Locheisens eine Reihe von 364 Löchern aus. Die 4 überzähligen Löcher dienen zur Herstellung einer sicheren Fuge beim Uebereinanderlegen der Enden, indem das Zusammentreffen mehrerer Löcherpaare eine bessere Verbindung darbietet, als dasjenige eines einzigen Paares. Die vollkommene Gleichheit im Abstande zwischen zwei Löchern wird dadurch gesichert, daß man sich, wie aus Fig. 25 erhellt, zweier Locheisen an einem und demselben Stempel bedient. A ist das eigentliche Locheisen und B ein Distanzpflock, welcher lang genug ist, um in die Form C zu treten, bevor das Locheisen A sein Loch ausgeschlagen hat, und dick genug, um die bereits ausgeschlagenen Löcher bei seinem Eindringen in dieselben leicht zu poliren. Diesem Theil der Procedur wird die äußerste Sorgfalt gewidmet; eine gleichmäßige Temperatur in dem Arbeitsraume trägt zur Vollkommenheit der Arbeit bei.

Nach erfolgtem Ausschlagen der Löcher werden die Enden des Stahlstreifens an einander gefügt und in dieser Lage gehalten, indem man einen Bolzen in jedes Paar der coincidirenden Löcher steckt. Nachdem sie an einander befestigt sind, entfernt man die Bolzen. Der Reif mit seinen 360 Löchern ist nun so weit fertig, um auf das Rad befestigt werden zu können. Bevor jedoch dieses geschieht, wird eine Rinne in die Peripherie des Rades gedreht, damit die Haltstifte, wenn sie in die Löcher des Stahlreifes dringen, nicht auf dem Boden aufstoßen. Der größeren Genauigkeit wegen bedient man sich mehrerer von einander unabhängiger Anhaltstifte, welche alle gleichmäßig auf das Rad drücken, jedoch so angeordnet sind, daß sie mittelst einer einzigen Bewegung eines Hebels alle auf einmal in Wirksamkeit gesetzt werden können. Hierauf läßt der Arbeiter, wie beim gewöhnlichen Räderschneiden, das Schneidzeug dreimal rings herum angreifen. Der erste Schnitt nimmt ungefähr $^3/_4$ des Metalles zwischen den Zähnen hinweg, der zweite läßt für den letzten vollendenden Schnitt nur noch wenig übrig. Während dieser Arbeit wird eine gleichförmige Temperatur in dem Raume unterhalten.

Die Operation mit dem Theilungsrade ist folgende. A, Fig. 24, ist das Theilungsrad, B das Ziffernrad nebst Getriebe, beide an einer und derselben Welle; das unterhalb des Ziffernrades befindliche Getriebe ist durch einen punktirten Kreis angedeutet. Eine Anzahl solcher Ziffernräder ist erforderlich, um alle beim Geschäft des Verzahnens nöthigen Zahlen hervorzubringen. Sie sind, abgesehen von der Anzahl der auf

ihrer Peripherie befindlichen Einſchnitte, alle genau einander gleich und der Achſe des Getriebes ſo angepaßt, daß ſie dieſes ohne das geringſte Schlottern mit herumnehmen, und außerdem raſch gewechſelt werden können. Die Handhabe des Ziffernrades C bewegt ſich zwiſchen zwei Aufhältern X, X, von denen der eine juſtirbar iſt, um die Bewegungen der Handhabe mit der Zahl der zu ſchneidenden Zähne in genaue Uebereinſtimmung zu bringen. Für die Zähnezahl des Theilungsrades nimmt man gewöhnlich ein Vielfaches von 12, welches ſich mit einer Null endigt. Iſt alſo 360 dieſe Zahl, ſo mag 30 die Zähnezahl des Getriebes ſeyn. Alle Zähnezahlen, von welchen 360 ein Vielfaches iſt, laſſen ſich ohne das Getriebe und das Ziffernrad hervorbringen, z. B. 180, 120, 90, 72, 60, 54, 40, 36, 30 u. ſ. w. Um jedoch die zwiſchenliegenden Zahlen zu erzielen, iſt die differentiale Wirkſamkeit dieſer Räder nothwendig. Braucht man z. B. ein Rad mit 31 Zähnen, ſo muß das Getriebe $^{12}/_{31}$ (oder was dasſelbe iſt $^{24}/_{62}$ oder $^{36}/_{93}$) Umdrehungen für jeden Zahn machen. Wenn daher das Ziffernrad 62 Einſchnitte enthält, ſo muß es ſich für jeden Zahn um 24 Einſchnitte drehen. Um zu erfahren, welche Zähnezahl jedes der eingekerbten Ziffernräder hervorbringen kann, multiplicire man die Zahl der Einſchnitte des Rades mit 12; das Product iſt alsdann ein Vielfaches der verlangten Zahlen, zum Beiſpiel $62 \times 12 = 744$. Dieſes Product iſt $= 372 \times 2 = 186 \times 4 = 124 \times 8 = 93 \times 12 = 62 \times 16 = 31 \times 24$. Die voranſtehenden Factoren 372, 186, 124 u. ſ. w. ſind die geſuchten Zahlen. Dieſe werden in der bezeichneten Ordnung auf das Rad geſtempelt, um anzudeuten daß eine Vorüberbewegung von 24 Einſchnitten für jeden Zahn im Ganzen einer Zahl von 31 Zähnen, ebenſo eine Drehung um 31 Einſchnitte für jeden Zahn einer Zahl von 24 Zähnen, ferner daß eine Drehung um 16 Einſchnitte 62 Zähnen und eine ſolche um 62 Einſchnitte 16 Zähnen u. ſ. w. entſpricht. In ähnlicher Weiſe iſt auf jedes zur Maſchine gehörige Ziffernrad ſein eigenes Zahlenſyſtem geſtempelt.

Ein derartiges Räderſchneidzeug läßt ſich ſehr leicht und bequem handhaben.

LXXXIV.

Dianemometer von M. Deprez und J. Garnier in Paris.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1871, S. 133.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieses Instrument, über welches C. Combes der Société d'Encouragement einen längeren Bericht erstattet hat, soll dazu dienen, bei der Construction von gewöhnlichen Schiebersteuerungen die Zeichnung des Diagrammes zu ersetzen und alle zur Construction erforderlichen Daten an die Hand zu geben.

Es besteht, wie sich aus der Zeichnung Figur 7 in $^4/_5$ der wahren Größe ergibt, aus einem Schieber A, welcher sich in dem Führungsrahmen B hin und her bewegen läßt, ferner aus einem Lineal C, welches sich um den in B befestigten Bolzen D dreht.

Auf dem Schieber A sind zwei concentrische Halbkreise E und F verzeichnet, deren ersterer in 180 Grade eingetheilt ist, während die Theilpunkte des inneren Kreises durch Projection des in 100 gleiche Theile eingetheilten Durchmessers auf diesen Halbkreis gefunden wurden. [80]

Die Eintheilung des Durchmessers ist in dessen Verlängerung nach links fortgesetzt. Dieselbe Theilung, aber von links nach rechts fortschreitend, befindet sich auf dem Boden des Führungsrahmens B.

Um nun die Größe des Schieberweges für einen gewissen Kolbenweg in Procenten des Hubes ausgedrückt zu bestimmen, hat man nichts Anderes zu thun, als dem Lineal C eine Neigung gegen die Längenkante des Schiebers B zu geben, gleich dem Voreilungswinkel α des Steuerungsexcenters vor der Kurbel. Zu dieser Einstellung des Lineales benutzt man den Gradbogen E.

Rückt man jetzt den Schieber A soweit nach links oder rechts, daß die Kante des Lineales C den Kreis F in dem der Größe des Kolbenweges entsprechenden Projectionspunkte schneidet, so gibt der Schnittpunkt derselben Linealkante mit der auf dem Schieber A befindlichen Längeneintheilung die richtige Ablesung des Schieberweges.

Bezeichnet man nämlich mit r die Größe der Excentricität, mit α den Voreilungswinkel des Excenters, mit ω den Winkelabstand der Kur-

---

[80] Die weiters verzeichneten ellipsenartigen Curven sollen zur Anwendung für eine von Deprez erfundene Steuerung, deren nähere Beschreibung fehlt, ganz analog wie der Kreis F bestimmt seyn.

bel vom todten Punkte und mit x den Dampfschieberweg von der mittleren Stellung aus, so ist nach der bekannten Näherungsformel:

$$x = r \sin (\alpha + \omega).$$

Wenn für $\omega = 0$ der Dampfschieber um die Größe a aus seinem Mittel entfernt ist, so hat man:

$$a = r \sin \alpha \text{ und somit}$$

$$x = \frac{a}{\sin \alpha} \sin (\alpha + \omega).$$

Daß aber die Linie NO dieselbe Gleichung erfüllt und somit den gesuchten Schieberweg darstellt, ergibt sich ohne Weiteres aus der Skizze in Figur 8.

In dem beschriebenen Instrument ist a (der Radius des Halbkreises F) gleich 50 Millimeter angenommen und die ganze Eintheilung nach Millimetern fortgeführt. Falls nun a, das ist die Summe aus der äußeren Ueberdeckung und dem linearen Voreilen, größer oder kleiner wie diese Zahl ist, müssen die erhaltenen Werthe des Schieberweges mit dem entsprechenden Factor multiplicirt werden.

Die vorliegende Abhandlung ergeht sich noch in die verschiedenen naheliegenden Anwendungen des Dianemometers zur Bestimmung des Eintrittes des Compression, Expansion ꝛc., ferner auch in die bekannte Methode zur Bestimmung des Kolbenweges unter der Annahme einer endlichen Kolbenstange.

Ohne näher darauf einzugehen, muß es den Praktikern überlassen bleiben, zu entscheiden ob das Instrument sich wie z. B. der Rechenschieber oder der Wechselräder-Indicator in der Werkstatt und in dem Constructionsbureau einzubürgen vermag.

LXXXV.

Fitts' Dampfdruckregulator.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 67.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Amerikaner B. Fitts aus Worcester (Massachusetts) ließ sich in England den in Figur 9 bis 12 dargestellten Dampfdruckregulator patentiren, bei welchem die Construction des Drosselventiles neu seyn soll.

Der Gewichtshebel **A** belastet den Kolben **B**, welcher an ein Kautschukdiaphragma angemacht ist. Je nachdem der Kolben durch den Dampf-

druck verschieden hoch gehoben wird, wird auch das Drosselventil C entsprechend verstellt. Die Einrichtung dieses Ventiles ist näher aus den Figuren 10 bis 12 zu entnehmen.

LXXXVI.

Amerikanischer Condensationswasser-Ableiter.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 67.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der Condensationswasser-Ableiter, welcher in England für die Amerikaner Perkins, Moulton und Sawyer patentirt wurde, gehört zu jenen Automaten, bei welchen durch Ausdehnung und Zusammenziehung eines hinlänglich langen Röhrchens die Ablaßöffnung für das Condensationswasser abwechselnd geschlossen und geöffnet wird.

In der Abbildung (Figur 16) bezeichnet A das Zuleitungsröhrchen für das Condensationswasser. So lange A mit Dampf gefüllt ist, stößt das Ende b dicht gegen den elastischen Sitz d an, welcher an dem Fuß der mittelst eines Rädchens zu justirenden Schraube a angebracht ist. Durch das im Röhrchen A sich ansammelnde Wasser wird aber eine Abkühlung des Röhrchens stattfinden und bei der in Folge dessen eintretenden Zusammenziehung desselben die Ablaßöffnung bei b frei.

Der ziemlich einfache Apparat wird auf eine Holzunterlage am geeigneten Punkte der Rohrleitung befestigt.

LXXXVII.

Ueber die neueren Vorrichtungen zum Vor- und Rückwärtswalzen; von P. Ritter v. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1872, Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im Journal of the Iron- and Steel-Institute vom 1. Mai 1871 ist ein sehr beachtenswerther Artikel von Hrn. B. Walker in Leeds über die neueren Vorrichtungen zum Vor- und Rückwärtswalzen enthalten, der auch bei den Mitgliedern des Institutes, vor welchen der Verfasser

denselben vorgetragen hat, allgemeinen Beifall fand. Leider sind die Zeichnungen und Beschreibungen dieser Vorrichtungen nicht detaillirt genug, um vollständig klar und verständlich zu seyn. Dessenungeachtet soll hier, in Anbetracht der praktischen Wichtigkeit des Gegenstandes, das Wesentlichste davon mitgetheilt werden.

Der vermehrte Bedarf an großen gewalzten Platten und Stäben hat das Vor- und Rückwärtswalzen zu einer Nothwendigkeit gemacht. Wenn alle übrigen Verhältnisse unverändert bleiben, so ist einleuchtend, daß durch die Umkehrung der Bewegungsrichtung der Walzen, anstatt des Ueberhebens und leeren Zurückgehens des Walzstückes über die Oberwalze, eine wirkliche Ersparung an Zeit und Arbeit die Folge seyn muß. Ueberdieß, bei dem leeren Zurückgehen des Walzstückes über die Oberwalze, bleibt das heiße Eisen zweimal so lange mit der Oberwalze in Berührung, daher letztere auch die doppelte Erhitzung empfängt; wie aber allgemein bekannt, ist die Begrenzung des in einer bestimmten Zeit zu erzeugenden Quantums an ausgewalzter Waare hauptsächlich durch die Erhitzung der Walzen bedingt. Daraus erhellt, daß unter übrigens gleichen Umständen die in ihrer Bewegungsrichtung umzukehrenden Walzen mehr Arbeit zu verrichten im Stande sind, als dieß bei Walzen ohne Umkehrvorrichtung möglich ist, und dazu kommt noch der Wegfall, das heiße Walzstück heben oder senken zu müssen. Außerdem ist unter praktischen Walzern bekannt, wie vortheilhaft es bei dem Walzen großer Stücke aus Packeten in der Regel ist, wenn das zuletzt aus den Walzen kommende Ende bei dem nächsten Durchgang zuerst in die Walzen gelangt.

Das gewöhnliche Mittel zum Umkehren der Walzen in ihrer Bewegungsrichtung besteht in der Anordnung von fünf Zahnrädern, von welchen sich zwei auf derselben Achse befinden und in entgegengesetzten Richtungen laufen. Jedes dieser zwei lose auf der Achse sitzenden Zahnräder ist mit einer Klauenhülse versehen, deren Klauen aber gegenseitig in entgegengesetzter Richtung gestellt sind; und zwischen diesen beiden Klauenhülsen befindet sich auf derselben Hauptachse eine an beiden Rändern mit Klauen versehene und auf einem sogenannten Mitnehmer verschiebbare Hülse, kurz gesagt, es ist ein doppeltes Ausrückzeug. Der zu bewegende Walzentrain befindet sich mit dieser Hauptachse in einer Linie. Die mittlere, auf dem Mitnehmer verschiebbare Ausrückklaue wird in eine der beiden, mit den Zahnrädern verbundenen Seitenklauen, d. i. nach links oder rechts verschoben, bevor das Walzstück zwischen die Walzen gesteckt wird, und in dem Momente, bevor die Klauen des Ausrückzeuges fassen, befindet sich die Seitenklaue mit ihrem Zahnrade in voller Geschwindigkeit, während die verschobene Ausrückklaue und die

Walzen noch in Ruhe sind. Die Verschiebung der Ausrücklaue erfolgt gewöhnlich vermittelst eines zweiarmigen Hebels durch die Hand des Steuermannes; sie kann übrigens mit Vortheil durch Dampf oder hydraulischen Druck bewerkstelligt werden.

Diese Art der Umsteuerung muß nothwendig einen Stoß verursachen, dessen Gewalt von der Geschwindigkeit der Seitenklauen, dem Gewichte des Schwungrades, der Verbindungstheile und der Walzen abhängt. Die gewöhnliche Geschwindigkeit für derartige Walzvorrichtungen kann mit 25 Umgängen in der Minute angenommen werden. Es existiren zwar mehrere derlei Walzvorrichtungen mit Umsteuerung, welche bei Walzen mit 22 Zoll Durchmesser bis 35 Umgänge in der Minute machen; allein es ergeben sich dabei in Folge der gewaltigen Stöße nicht selten Betriebsstörungen.

Zur Beseitigung dieses plötzlichen Stoßes oder Schlages sind verschiedene Vorschläge gemacht worden; Hr. Walker weiß aber nur eine dergleichen Anordnung namhaft zu machen, welche nach dem Entwurfe des Hrn. Bladen bei einem neu erbauten Walzwerke zu Jarrow wirklich versucht worden ist. Diese bestand darin, daß die Klauen des Ausrückzeuges in ähnlicher Art wie die Buffers bei den Eisenbahnwaggons etwas nachgiebig waren. So lange diese Einrichtung aushielt, entsprach sie dem Zwecke ganz gut, allein wegen fehlerhafter Construction wurde sie bald wieder beseitigt. Hr. Walker äußert jedoch, daß bei richtiger Ausführung durch dieses Mittel in der That eine wesentliche Verminderung des Stoßes erzielt werden könnte.

Hr. Walker selbst baute in der eigenen Werkstätte zu Leeds ein Grobeisenwalzwerk, welches mit 18zölligen Walzen und bei 40 Umgängen in der Minute eine Umsteuerungsvorrichtung mit doppeltem Ausrückzeug hat, ohne im Betriebe ungewöhnliche Störungen zu veranlassen; allein die Ursache der seltenen Brüche dabei ist nur in dem Umstande gelegen, daß damit ein kleineres Schwungrad verbunden wurde, als sonst üblich ist, und seine Erfahrungen führen ihn zum Ausspruche, daß ein schweres Schwungrad, im Interesse einer guten und billigen Walzarbeit zwar sehr erwünscht, zugleich aber eine der Hauptursachen von Brüchen sey. Walzwerke mit den vorgenannten Ausrückzeugen haben gewöhnlich zu wenig Dampfkraft, und zu große Schwungräder. Die durchschnittliche Geschwindigkeit eines Plattenwalzwerkes, welches mit den Ausrücklauen umgesteuert wird, glaubt Hr. Walker mit entsprechender Sicherheit gegen Brüche zu 30 Umgängen in der Minute annehmen zu sollen. Diese Geschwindigkeit ist jedoch viel zu gering, sowohl für das Walzen der Platten wie der Bahnschienen und sonstiger größerer Stäbe, und deßhalb

ist das seit Jahren bestehende allgemeine Verlangen der praktischen Walzer nach einem Mittel zur Umsteuerung der Walzen bei einer größeren Geschwindigkeit ein vollkommen berechtigtes. Die Geschwindigkeit der Walzen soll nur durch jene Grenze beschränkt seyn, wo die Kraft der Arbeiter in der Handhabung des Eisens bei dem Walzen unzureichend wird, sie soll daher bei den Walzen mit Umsteuerungsvorrichtungen nicht geringer seyn als bei jenen ohne Umsteuerung. Eine solche Geschwindigkeit ist jedoch bei der vorstehend erwähnten Umsteuerungsvorrichtung nicht zulässig.

Hr. Nasmyth gab zuerst den Vorschlag (und Hr. Ramsbottom führte denselben mit einigen Verbesserungen zuerst durch) für die Anwendung eines Systemes zum Umsteuern der Walzen, welches von der Geschwindigkeit ziemlich unabhängig ist. Der erste nach diesem System von Ramsbottom angelegte Walzentrain war durch horizontale Dampfmaschinen betrieben; später aber ist er mit diesem System auf den Betrieb durch zwei stehende Maschinen übergegangen. Die hierbei in Anwendung gebrachte Umsteuerung ist die bei Locomotiven gewöhnliche, nur ist anstatt des Umsteuerungshebels ein kleiner hydraulischer Cylinder vorhanden, worauf Ramsbottom ein Patent erhalten hat. Die hierbei zur Umsteuerung erforderliche Arbeit ist sehr gering, indem bloß ein mit dem hydraulischen Cylinder in Verbindung stehender Hahn zu drehen ist. Die Anordnung der Handhaben für die Regulirung des Dampfes und des Hahnes für den hydraulischen Cylinder ist derart getroffen, daß sowohl die Geschwindigkeit, wie die Umsteuerung der beiden Maschinen ganz in das Belieben des Steuermannes gestellt sind.

Bei diesem System beginnen die Walzen ihre umgekehrte Bewegung bei jeder Umsteuerung, ebenfalls nach einem Zustande der Ruhe, allein die Geschwindigkeit wird nur allmählich in dem Maaße vermehrt, als der Dampf in die Maschine gelangt, wodurch der Stoß vermieden wird. Das fast plötzliche Anhalten der Maschine, und somit der Walzen, wird durch Wendung der Dampfventile bewirkt, wodurch der Dampf auf die entgegengesetzte Seite des Kolbens gelangt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß, wenngleich die Maschine mit einer bedeutenden Geschwindigkeit läuft, durch das plötzliche Anhalten kein gewaltiger Stoß erfolgt, indem der Dampf selbst als Polster wirkt.

Das System des Hrn. Ramsbottom erlaubt jedoch nicht die Anwendung eines Schwungrades, sondern die Dampfcylinder müssen so groß seyn, daß ohne die Nachhülfe eines Schwungrades sogleich die volle Arbeit der Walzen beginnen kann. Nach Ansicht des Hrn. Walker verdient Hr. Ramsbottom alle Anerkennung für die Art und Weise, in welcher er dieses System bei den Walzen ausgebildet hat, indem er ursprünglich

mit dem Glauben, daß Platten ohne Beihülfe eines Schwungrades ausgewalzt werden können, so ziemlich allein stand. Nachdem das Zahnräder-Verhältniß bei Ramsbottom's Vorrichtung 7 : 18 ist, die Walzen einen Durchmesser von 24 Zoll haben, und der Dampfkolben mit seiner gewöhnlichen Geschwindigkeit von 378 Fuß in der Minute sich bewegt, so ergibt sich eine Umfangsgeschwindigkeit für die Walzen von 125 Fuß per Minute, und die Zahl der Umdrehungen per Minute stellt sich nur auf 21.

Ein anderes System zur Umkehrung der Walzenbewegung ist das dem Hrn. F. W. Kitson, Besitzer von Monkbridge Iron Works in Leeds, und dem Hrn. Chalas, Ingenieur dieser Hütte, patentirte. Hr. Kitson hat durch längere Zeit sich mit den Umkehrvorrichtungen der Walzen beschäftigt, und gegenwärtig befinden sich in Monkbridge Iron Works mehrere Walzentrains, welche mit der Umsteuerung nach seinem System versehen sind, im besten Betriebe.

Bei diesem System werden flache oder conisch geformte, auf der Hauptachse befindliche Fangscheiben durch hydraulischen Druck aneinander gerückt und fest gedrückt, wofür das Wasser durch das Centrum der Achse zugeführt wird. Hierbei ist ein gewöhnliches Schwungrad zulässig, und kann die Umkehrung der Walzenbewegung bei jeder Geschwindigkeit derselben erfolgen. Hr. Kitson verwendet gewöhnliche ebene Scheiben und die hydraulischen Cylinder wirken in einer Linie mit der Hauptachse. Wie leicht einzusehen, ist nur eine sehr geringe Bewegung der Fangscheiben, von etwa $^1/_8$ Zoll erforderlich, daher der Bedarf an Wasser ein sehr geringer ist; auch sind bei diesem System zwei Cylinder nicht nothwendig. Thatsächlich können von einem Cylinder zwei Walzentrains betrieben werden, und läßt sich diese Vorrichtung mit Leichtigkeit bei jeder vorhandenen Maschine mit ihren Walzentrains anbringen. Es laufen bei diesem System die Maschine und die Räder immer in ein und derselben Richtung, nur die Bewegungsrichtung der Walzen wird umgekehrt. Die Reibungsfläche der beiden Fangscheiben ist so groß gemacht, daß dieselben durch den hydraulischen Druck festgehalten bleiben, ungeachtet sie eingeschmiert werden, um ein gegenseitiges Abreiben der Scheiben zu vermeiden. Wenn die Walzen in Betrieb gesetzt werden, laufen dieselben anfangs leer, daher hierbei nur so viel Reibung zwischen den Scheiben erforderlich ist, als zur Ingangsetzung der Walzen benöthigt wird und der vermehrte hydraulische Druck zum festeren Zusammenpressen der Scheiben stellt sich erst ein, nachdem dieselben bereits in Bewegung sind. Da der hydraulische Druck nur in der Richtung der Hauptachse wirkt, so wird dadurch auf die Lager der Achse kein Druck ausgeübt.

Hrn. Walker's Firma (Tannett, Walker und Comp.) hat

anstatt diesen Fang- oder Reibungsscheiben zum Umkehren der Walzenbewegung eine andere, allem Anscheine nach entschieden bessere Einrichtung getroffen, indem die Reibung auf einer cylindrischen Trommel mittelst einer schmiedeeisernen Bandbremse bewerkstelligt, daher bei relativ geringerem Druck eine größere Reibung erzielt wird. Das Anziehen der Bandbremse erfolgt durch einen hydraulischen Cylinder, welcher unter einem rechten Winkel zur Hauptachse wirkt. Das Wasser für diesen Cylinder wird durch das Centrum der Achse zugeführt. Das Bremsband kann mit einem Futter aus hartem Holze versehen oder gleich der Bremstrommel glatt bearbeitet und geschmiert werden. Es zeigt sich, daß eine sehr geringe Pressung zureichend ist, das Bremsband fest um die Trommel anzuziehen. Unmittelbar unter dem hydraulischen Cylinder ist ein Gleitstück vorhanden, welches auf der Bremstrommel ruht, wodurch der zur Anspannung des Bremsbandes erforderliche Druck auf der Trommel seinen Stützpunkt findet und somit jede Aeußerung desselben auf eine Biegung der Hauptachse behoben wird. Um die Außenseite des Bremsbandes sind Spiralfedern angebracht, welche in dem Augenblicke wo die Spannung durch den hydraulischen Druck aufhört, das Bremsband von der Bremstrommel abziehen.

Hrn. Walker's Firma in Leeds hat ein Paar Condensationsmaschinen mit 42zölligen Dampfcylindern und 5 Fuß Kolbenlauf gebaut, welche zwei Walzentrains für Platten betreiben, deren bis 8 Fuß lange Walzen 26 Zoll Durchmesser haben und in der Minute 35 Umdrehungen machen. Beide dieser Walzentrains sind mit der beschriebenen Umkehrungsvorrichtung versehen und zugleich von einander unabhängig. Selbst während die in der Walzung begriffene Platte noch zwischen den Walzen sich befindet, können die Walzen durch Aufhebung der hydraulischen Spannung nach Belieben augenblicklich in Stillstand versetzt und ebenso durch Wiedergabe der hydraulischen Spannung neuerlich, nach einer oder der anderen Richtung, in Bewegung gesetzt werden. Es ist das Aufheben und deßgleichen die Herstellung der Walzenbewegung in jedem Momente vollkommen in der Gewalt des Steuermannes gelegen. Dieses ist ein sehr großer Vortheil, im Falle die Platte sich um die Walzen zu biegen droht, indem die Walzen sogleich in Stillstand versetzt und sofort durch rückwärtige Bewegung die Platte zurückgebracht werden kann. Gewöhnliche Ausrückzeuge könnten bei der Größe und Geschwindigkeit dieser Walzen nicht angewendet werden; und selbst bei geringerer Geschwindigkeit, welche den Gebrauch des gewöhnlichen Ausrückzeuges zulassen würde, wäre es nicht möglich, eine sich umzuwickeln, oder sonst unrichtig durch die Walzen zu gehen beginnende Platte wieder zurückzugeben.

Die hydraulische Umkehrvorrichtung kann in jedem gewünschten Augenblick zur Wirkung gebracht werden, während bei den gewöhnlichen Ausrückzeugen der Moment abgewartet werden muß, in welchem die Fangklauen die gegenseitig richtige Stellung erlangen. Durch das unzeitig versuchte Einrücken bei den gewöhnlichen Ausrückzeugen haben sich in früherer Zeit ernstliche Unglücksfälle ergeben, welche zuerst Hrn. Menelaus bestimmten, für die bewegliche Ausrückklaue eine eigene Führung für das richtige Eingreifen anzubringen.

Die vorgenannten Walzentrains mit der hydraulischen Umkehrvorrichtung wurden vorerst nur mit einem Schwungrade von 25 Tonnen (500 engl. Ctr.) versehen. Nachdem dieses sich im Gebrauche als ungenügend erwiesen hat, wurde es gegen ein anderes von 35 Tonnen (700 engl. Ctr.) ausgewechselt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen kann dabei rund zu 240 Fuß in der Minute gerechnet werden, während die Kolbengeschwindigkeit an 500 Fuß in der Minute beträgt. Es dürfte dieß die größte Geschwindigkeit seyn, welche bisher bei irgend einem Plattenwalzwerke erzielt worden ist. Die gewöhnliche Umfangsgeschwindigkeit der Plattenwalzen beträgt nicht viel mehr als die Hälfte der angegebenen.

Bei den Walzwerken mit hydraulischer Umkehrvorrichtung, welche die Firma des Hrn. Walker bisher gebaut hat, ist zu dem Ende stets eine eigene, gewöhnliche Pumpe und ein Accumulator errichtet worden. Es wäre jedoch unbedenklich zulässig, diese dadurch zu vermeiden, die Vorrichtung zu vereinfachen, daß der Dampfdruck unmittelbar auf einen cylindrischen Wasserbehälter wirkend gemacht würde, indem eine Spannung von 4 — 6 Atmosphären ausreichend ist. Hr. Walker spricht die Ueberzeugung aus, daß in Zukunft die hydraulische Umkehrvorrichtung bei den schon bestehenden Platten-, Grobeisen- und Railswalzwerken in ausgedehnter Weise zur Anwendung gelangen wird, welche Ueberzeugung gewiß jeder Praktiker insolange theilen wird, als diese wichtige Verbesserung in der Walzwerksmaschinerie nicht durch eine andere Erfindung überboten wird.

Die beigegebene Zeichnung Fig. 1 und Fig. 2 ist eine getreue Copie aus dem Eingangs genannten Journal und bezieht sich dieselbe auf die Anlage, welche Hrn. Walker's Firma zum Betrieb von zwei Plattenwalzen-Trains mit 26zölligen Walzen für Hannach und Sohn in Glasgow gemacht hat. Als Motor sind zwei Dampfcylinder von je 42 Zoll Durchmesser vorhanden, und werden von diesen zwei verschiedene, auf den entgegengesetzten Seiten gelegene Walzentrains in Bewegung gesetzt. Eine nähere Beschreibung davon ist jedoch nicht gegeben, sondern

es werden bloß einige Leistungsbeispiele von diesen und einigen anderen, nach demselben Systeme eingerichteten Walzentrains angeführt.

Deßgleichen ist nach der genannten Quelle in Figur 3 und 4 die genaue Copie einer von Hrn. Walker angegebenen Walzenbetriebs-Vorrichtung zu ersehen, welche sehr wirksam, nicht kostspielig, wenig Dampf verbrauchend und zum Betriebe von 24zölligen Platten- oder 28zölligen Stahlrails-Walzen anwendbar wäre. Der liegende Dampfcylinder ist mit 42 Zoll Durchmesser und 5 Fuß Kolbenweg angegeben; zur Ersparung an Dampf soll die Maschine mit Condensation versehen seyn. Eine nähere Beschreibung ist auch bei diesen Figuren nicht gegeben.

Bei der unter den anwesenden Mitgliedern des Iron and Steel-Institute über diese Mittheilungen des Hrn. Walker eingetretenen Discussion berührten Sir John Alleyne von Butterly Iron Works und Hr. Menelaus von Dowlais noch ein anderes System der Umkehrvorrichtungen für Walzen, welches von Hrn. Napier zu Glasgow versucht wird und auf dem Principe des Differentialhebels basirt. Die Einfachheit soll sehr für dieses letztere System sprechen, allein es scheint bisher noch nicht so erprobt zu seyn, wie dieß bei dem besprochenen hydraulischen System der Fall ist.

Mit voller Ueberzeugung sprach Hr. Bladen von Blochairn Iron Works zu Gunsten des Systemes der hydraulischen Umkehrvorrichtung, und es ist auf dessen Aeußerung um so mehr Gewicht zu legen, als er es praktisch mit zwei von Walker's Firma gelieferten Walzentrains mit hydraulischen Umkehrvorrichtungen zu thun hat. Jeder dieser beiden Trains enthält mehrere Walzenpaare, und haben die Walzen des einen 26 Zoll starke, bis 8 Fuß lange, die des anderen 22zöllige Walzen; erstere werden bei 45, letztere bei 55 Umgängen in der Minute anstandslos umgekehrt. Alle von Hrn. Walker im Vorhergehenden angeführten Vortheile dieser Umkehrvorrichtung bestätigt Hr. Bladen nach wiederholt damit gemachten Erfahrungen, wodurch Brüche oder ein Verderben des Walzgutes hintangehalten wurden. Bezüglich der Größe der Production äußert Hr. Bladen, daß mit einem solchen Walzentrain wöchentlich bei 300 Tonnen (6000 Ctr.) Platten erzeugt werden; selbst bei sehr dünnen Platten werden in der zwölfstündigen Schicht 25 bis 26 Tonnen producirt.

Platten von 40 Fuß Länge und 38 Zoll Breite werden mit Leichtigkeit in einer Hitze ausgewalzt. Eine Platte, 11 Fuß 9 Zoll lang und 47 Zoll breit, mit einer Stärke von $^7/_{16}$ Zoll wurde mit 15 Durchgängen zwischen den weichen Walzen, und 4 Durchgängen zwischen den harten Walzen, in $3^1/_4$ Minuten fertig gewalzt.

Hr. Jeremiah Head und schließlich der Präsident des Institutes, Hr. Bessemer, erklärten sich ebenfalls ganz zu Gunsten der hydraulischen Umkehrvorrichtungen, und drückte der Präsident dem Hrn. Walker für seine Mittheilungen den Dank der Versammlung aus.

Mit den Figuren 5 und 6 und der folgenden Beschreibung soll hier versucht werden, die Anordnung dieser mechanischen Einrichtung in Uebereinstimmung mit Fig. 3 und 4 deutlicher zu machen. Fig. 5 stellt einen horizontalen, durch die Mitte der Achsen geführten Schnitt dieser Vorrichtung dar.

A ist die von der Maschine betriebene Achse mit dem Schwungrade; B ist die Hauptachse, welche auf der Seite a mit dem Walzentrain verkuppelt wird, auf der Seite b die Zuführung des Wassers aufnimmt; c ist die Hülfs- oder Vorgelegsachse.

Das auf der Schwungradachse A befindliche Zahnrad c, sowie die beiden Zahnräder d und e der Achse C sitzen auf der betreffenden Achse fest; dagegen die Zahnräder f und g können sich auf der Achse B frei bewegen. Mit der Hauptachse B fest verbunden ist die Scheibe h, welche der Träger für das Bremsband, den hydraulischen Cylinder und die Kranzleisten ist, und zwar trägt dieselbe die gleichen, jedoch gegentheilig gestellten Bremsbänder k, k, hydraulische Cylinder l, l und Kranzleiste m, m, auf beiden Seiten. Die Bremstrommel n ist mit dem Zahnrade g und die Bremstrommel o mit dem Zahnrade f fest verbunden; auf der Achse B aber können sich diese Trommeln mit ihren verbundenen Zahnrädern frei bewegen, so lange die Bremse außer Wirkung ist. Jeder der zwei hydraulischen Cylinder l, l findet an dem Gleitstücke p, p seinen Stützpunkt, wodurch die hydraulische Spannung keinen Druck auf Biegung der Scheibe h und der Hauptachse B äußern kann. Selbstverständlich muß jedes dieser Gleitstücke, wie die hydraulischen Cylinder, eine auf der Scheibe h angebrachte Führung erhalten.

In b, q, r und b, q, s ist die Zuleitung des von dem hydraulischen Accumulator kommenden Wassers angedeutet. Damit das gespannte Wasser entweder nach r oder nach s geleitet werden kann, muß bei q eine außerhalb b regulirbare Umsteuerungsvorrichtung angebracht seyn. Diese Umsteuerung, von welcher in der englischen Quelle, als einer einfachen, sich gleichsam von selbst ergebenden Vorrichtung gar keine Erwähnung gemacht ist, kann durch eine von b nach q reichende Röhre oder Kolbenstange bewirkt werden, welche in der bei b anzubringenden Stopfbüchse ihre Drehung findet, oder mit der Achse B die Drehung mitmachen kann,

und in der Achsenrichtung um den bei q angedeuteten Abstand der beiden nach r und s führenden Seitencanäle verschiebbar seyn muß, falls man es nicht vorziehen wollte, beide diese Seitencanäle im gleichen Abstande von b anzubringen. In der Zuleitungsröhre des Wassers muß jedenfalls ein Hahn angebracht seyn, durch dessen Drehung einerseits die Verbindung der Wassercirculation mit der innern Leitung nach r oder s, und andererseits die Verbindung dieser letzteren mit dem freien Austritte des Wassers bei dem Hahn hergestellt werden kann. Durch eine kleine Drehung dieses Hahnes wird daher das Anspannen wie das Nachlassen der Bandbremse, somit die Bewegung oder der Stillstand der Walzen vermittelt; wogegen die Entscheidung, ob die Bewegung der Walzen vor- oder rückwärts erfolgt, von der bei q vorhandenen, von b aus zu regulirenden Stellung der Röhren- oder Kolbensteuerung abhängt.

Bei der ersten Anwendung dieser hydraulischen Umkehrvorrichtungen ergaben sich Anstände zweifacher Art. Für's Erste geschah es bei dem Gebrauche des schmiedeeisernen Bremsbandes ohne Holzbelegung, daß in der Nachtschichte, wo die Arbeiter das Einschmieren vernachlässigten, die Bremse unerwartet so viel Reibung gab, daß die leer stehenden Walzen in Bewegung gesetzt wurden. Und zweitens blieben die Walzen oft nicht so augenblicklich stehen, als erwartet wurde, indem das Bremsband nicht rasch und vollkommen die Bremstrommel frei ließ, wie es seit der Einführung der sechs Spiralfedern t,t in Fig. 5 und 6 der Fall ist, welche auf der Außenseite des Bremsbandes wirksam sind, und augenblicklich, wie der Steuermann die hydraulische Spannung aufhebt, das Bremsband mit der Holzbelegung von der Berührung mit der Trommel abziehen.

Offenbar muß bei der raschen Walzung, wie sie im Vorhergehenden angegeben ist, für Plattenwalzen auch eine andere Walzenstellung, als mit den gewöhnlichen Stellschrauben eingeführt werden; denn die Stellung der Walzen mittelst dieser Stellschrauben erfolgt namentlich bei den ersten Durchgängen viel zu langsam. Vielleicht, daß auch hierbei der hydraulische Druck zu Hülfe genommen ist, oder daß die Drehung der Stellschrauben mit Dampfkraft erfolgt. Die englische Quelle berührt diesen Umstand gar nicht. Sollte wider Erwarten in dieser Beziehung keine Aenderung vorgenommen worden seyn, so würde daraus nur erhellen, daß die Vortheile, welche diese einfache, sinnreiche und praktische Umkehrvorrichtung mit der Bandbremse zu gewähren vermag, noch nicht gehörig ausgenutzt worden sind.

Möchte recht bald wenigstens eines der größeren Eisenwalzwerke in Oesterreich sich zur Annahme dieser hydraulischen Vorrichtung zum Vor- und Rückwärtswalzen entschließen, und sofern die hiermit gegebenen Er-

klärungen nicht genügen sollten, sich dieserwegen am besten unmittelbar an die genannten Firmen zu Leeds wenden. Uebrigens findet sich im Jahrg. 1871 des polytechn. Journals, Bd. CC S. 3—5 (aus Engineering, Februar 1871, S. 97) eine Beschreibung und Zeichnung des englischen Patentes von Walker und Pflaum, aus welcher wenigstens bezüglich der Umsteuerungsvorrichtung eine nähere Belehrung geschöpft werden kann, die sich von der im Vorhergehenden angedeuteten wesentlich unterscheidet. Daß durch diesen älteren Artikel in Dingler's Journal die vorliegende Mittheilung nicht überflüssig gemacht wird, ist am besten aus der Vergleichung zwischen beiden zu ersehen.

Leoben, im Januar 1872.

LXXXVII.

Ueber das Hobeln der Metalle; von H. Tresca.

Unter den verschiedenen beim Bearbeiten eines Metallblockes auftretenden Formänderungen sind sicher die beim Hobeln vorkommenden am eigenthümlichsten und am wenigsten studirt. Die Aufmerksamkeit der Constructeure hat sich nur auf das Resultat der Arbeit selbst gerichtet, ohne daß man je die abgehobelten Theile einer besonderen Prüfung für werth erachtet hätte. Die vom Meißel abgetrennten Späne können jedoch zu einer großen Zahl interessanter Bemerkungen Anlaß geben, und die Beschaffenheit der bei der eigentlichen Arbeit abfallenden Ueberreste vermag wohl die Forschungen des Physikers auf sich zu ziehen, welcher dabei vielleicht einige der kaum geahnten Geheimnisse der Molecular-Mechanik finden wird. Bei fortgesetztem Studium der Molecular-Formänderungen fand der Verfasser mehrere neue Thatsachen, die im Folgenden mitgetheilt werden.

In dem Augenblicke wo von der Masse, zu der es gehört, ein Theilchen durch die lebendige Kraft eines Schneidwerkzeuges abgerissen wird, unterliegt es zugleich der Wirkung einer äußeren Kraft und jener der inneren Kräfte, welche von den benachbarten Theilchen auf dasselbe ausgeübt werden, und es gelangt bald in einen neuen Gleichgewichtszustand, in dem man sehr häufig eine verschiedene Anordnung, eine ganz andere Structur findet, worin man die Rolle zu erkennen hat, welche die verschiedenen Eigenschaften der Materie spielen, und besonders diejenigen welche der Cohäsion und der Elasticität entspringen, welche die Art und

Weise des „Ausfließens oder Abfließens" dieser Materie in die freie Luft bestimmen und ihr die ihr eigenthümlichen geometrischen Formen ertheilen. Auf Grund sehr mannichfacher Versuche und deren Erhärtung durch zahlreiche Beispiele aus der industriellen Praxis stellt der Verf. die Theorie aller beim Hobeln auftretenden Formänderungen auf, behufs der Berechnung der beim Hobeln aufgewendeten mechanischen Arbeit. Die Hauptergebnisse aus diesen Versuchen sind folgende:

1) Das Hobeln veranlaßt in dem materiellen Prisma, welches durch das Werkzeug zerschnitten wird, eigenthümliche Drücke und Formänderungen, welche nach der Gestalt des Werkzeuges und der Dicke des losgeschnittenen Prismas wechseln.

2) Diese Umstände sind leichter zu bestimmen, wenn der Körper über seine ganze Breite gehobelt wird, mittelst eines Werkzeuges mit geradliniger Schneide und einer, ebenen oder cylindrischen, wirksamen Fläche, deren Erzeugende senkrecht auf der Bewegungsrichtung und parallel zur Oberfläche des gehobelten Körpers liegen. Unter diesen Verhältnissen ist der Span eine Umformung des ursprünglichen Prismas, welche durch Verminderung der Länge erzeugt wird, in Folge eines seitlichen Abfließens der Materie unter der Wirkung des Meißels, im Sinne der Dicke des Spanes.

3) Der Coefficient der Längsverkürzung hängt von der Schärfe des Werkzeuges ab, von der Leichtigkeit mit welcher es den Span loslöst, besonders aber von der Dicke des losgelösten Spanes. Der Coefficient der Zusammenziehung oder Verkürzung ist bei dünnen Spänen kleiner, weil da das Abfließen nach der Seite leichter erfolgen kann.

4) Der Coefficient der Ausdehnung in der Richtung der Dicke wächst umgekehrt mit dem Coefficienten der Verkürzung in Richtung der Länge.

5) In der ganzen Reihe der angestellten Versuche schwankte der Coefficient der Verkürzung zwischen 0,10 und 0,60; der Verfasser besitzt Stahlspäne von mehr als 1 Millimeter Dicke, für welche dieser Coefficient 0,25 nicht übersteigt.

6) Die Trennungsfläche zwischen dem Span und dem Blocke ist stets glatt und eine genaue Nachbildung der wirksamen Fläche des Werkzeuges. Die entgegengesetzte Fläche ist stets gestreift und zeigt eine Folge von parallelen Wellen, mit um so größerer Ausbauchung, je dicker der Span ist. Diese Wellen erstrecken sich bis gegen die Ränder, wo man die Spuren eines Abfließens nach der Breite bemerkt, welche sich in sehr geringer Entfernung vom Rande verlieren. Bei dünnen Spänen sind die Streifen viel feiner und geben der ganzen Metallfläche ein sammetartiges Aussehen.

7) Ein auf der Außenfläche vor dem Hobeln beschriebener Kreis verwandelt sich in eine Ellipse; das Achsenverhältniß in dieser Ellipse kann zur Bestimmung des Coefficienten der Verkürzung dienen; man bestimmt ihn aber besser bei Bearbeitung großer Längen.

8) Wenn die Formänderungen gewisse Grenzen überschreiten, bekommt der Span in gewissen Entfernungen Risse, und zwar erfolgt die Trennung nach den Richtungen, in welchen sich die Trennungsfurchen der eben erwähnten Wellen zeigen.

9) Wenn das Werkzeug stumpf wird, so nimmt der Coefficient der Verkürzung ab und das Hobeln wird schwieriger.

10) Die cylindrische Form des Meißels begünstigt die Arbeit sehr, und die Prüfung der Formänderungen führt zu der Meinung, daß ein hyperbolisches Profil bei Weitem das vortheilhafteste wäre.

11) In Folge des von der wirksamen Fläche des Meißels auf die Fläche des Spanes ausgeübten Druckes steigt der Span senkrecht zur Oberfläche des gehobelten Körpers in die Höhe, um sich dann zu krümmen. Die dünnen Späne wickeln sich in Form eines Cylinders mit spiralförmiger Grundfläche zusammen, wobei sich die einzelnen Spiralen genau decken. Der Halbmesser des Zusammenrollens wächst mit der Dicke.

12) Wenn die Erzeugenden des Cylinders, welcher die Wand der wirksamen Oberfläche des Meißels bildet, gegen die Ebene des Vorrückens geneigt sind, so nimmt der Span, anstatt sich zu einem Cylinder zusammenzurollen, die Form der Außenfläche einer flachgängigen Schraube an.

13) Das seitliche Anlegen eines rechteckigen Spanes an dem einen oder dem anderen seiner Ränder hat keinen merklichen Einfluß auf den Erfolg des Hobelns; der Coefficient der Verkürzung bleibt derselbe, aber die anfänglich anliegenden Ränder sind weniger gerundet und tief zerschnitten in einem Theile der Dicke des Spanes.

14) Wenn die Dicke mit der Breite vergleichbar wird, so tritt eine Ausdehnung in beiden Richtungen auf, und der Span nimmt eine ganz eigenthümliche Gestalt an, dreieckig im Querschnitt, was sich leicht aus gewissen mathematischen Betrachtungen ableiten läßt.

15) Die Anwendung eines Meißels mit gekrümmter Schneide gibt zu entsprechenden Gestalts-Aenderungen Anlaß, welche sich in derselben Weise erklären lassen.

16) Vom geometrischen Gesichtspunkte aus läßt sich die Gestaltsänderung der Späne in allen ihren Phasen in Umrissen verfolgen, welche auf vollkommen sicheren Regeln beruhen. In der ersten Phase, der „Stauchung" (refoulement), erlangt die noch nicht vom Block abgelöste Materie in jedem ihrer Längselemente ihre schließliche Dicke und Breite.

In einer zweiten Phase, dem „Abfließen" (écoulement), gleitet der Span über die Fläche des Meißels und erlangt seinen schließlichen Querschnitt. In einer dritten Phase entweicht der Span, indem er sich krümmt, in dem Maaße wie die seinen verschiedenen Längselementen ertheilten Verkürzungen einen mehr oder weniger mächtigen Einfluß auf dieselben ausüben.

17) Mit einem rechteckigen Meißel mit gleichen Seiten löst sich ein im Querschnitt quadratischer Span los in der Halbirungsebene des Flächenwinkels, welcher von den beiden abgelösten Flächen gebildet wird, wobei die Formänderung zwar verwickelter, aber ebenso übersichtlich ist, wie die der gewöhnlichen Späne.

18) Mit einem Meißel mit gekrümmter Schneide sind die Wirkungen ebenso und beleuchten die Art und Weise der Stauchung eines Körpers, welcher durch die Wirkung äußerer Kräfte auf eine seiner Flächen in den Zustand der Fluidität versetzt ist. Die Curve, nach welcher sich die Ausschweifung am Ende der beiden ersten Phasen bildet, ist ganz charakteristisch und läßt ihre Spuren auf der ursprünglich frei liegenden Fläche des Spanes zurück, in Form von gekrümmten Furchen, welche sich in stets gleicher Gestalt auf der ganzen Länge wiederholen.

19) Bei diesen Spänen gleicht die Breite angenähert der Sehne, welche die beiden Enden des von der Schneide bei jedem Gange oder Schnitte abgelösten Halbmondes verbindet.

20) Die Convexität des Spanes liegt gewöhnlich am dickeren Rande, und davon kommt nur eine Ausnahme vor in dem Falle, wo die relative Schärfe des Meißels auf die dünneren Partien einen Einfluß ausübt, welcher groß genug ist, um den des günstigeren Coefficienten der Verkürzung am dickeren Rande auszugleichen.

21) Die verwickelteren Arten des Hobelns, wie das Hobeln im Kreise, im Vollkreise oder bloß in einem Kreisbogen, verändern diese Ergebnisse nicht merklich; dieselben sind also ganz allgemein gültige.

22) Die Arbeit beim Hobeln besteht aus einem Theil welcher zum Zerschneiden, und einem Theile welcher zur Formänderung verwendet wird; für beide lassen sich theoretische Formeln entwickeln.

23) Diese Formeln zeigen, wie vortheilhaft es ist, den Meißel nach jedem Schnitte in Richtung der Spandicke stark zu verschieben, wozu sich auch der Werkzeugmaschinenbau gegenwärtig hinneigt.

24) Der vom Meißel ausgeübte Druck überträgt sich von einem Querschnittselement zum anderen, bis zur Grenze der Wirkungszone, nach einem aus diesen Formeln abgeleiteten logarithmischen Gesetze.

25) Endlich, und das ist das Hauptergebniß der vorliegenden Arbeit,

folgen die härtesten, wie die weichsten Metalle, bei allen Formänderungen, denselben Gesetzen, welche für alle Stoffe, welche dem Versuche unterworfen wurden, eine kaum geahnte Gleichartigkeit in ihren mechanischen Eigenschaften, weit über die Elasticitätsgrenze hinaus, darthun.

26) Die vorstehenden Ergebnisse sind vielleicht nicht ohne Interesse für die Theorie des Pfluges, welchen man als einen Hobel, der unter besonderen Verhältnissen arbeitet, ansehen kann. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1307; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 156.)

LXXXVIII.

Resultate von Versuchen über die Biegung eiserner und stählerner Eisenbahnschienen über die Elasticitätsgrenze hinaus; von H. Tresca.

Die Gesetze der Biegung fester Körper, bei Belastung derselben in der Mitte ihrer Länge, sind innerhalb der Elasticitätsgrenze hinreichend durch Versuche bestätigt. Man weiß auch, daß bei stärkeren Belastungen die Elasticität gestört wird und der Körper nach der Entlastung seine frühere Form nicht vollständig wieder herstellt; aber man besitzt nur ziemlich unvollkommene Andeutungen über den Zustand in welchem eine solche permanente Biegung die Materie läßt, bezüglich neuer mechanischer Eigenschaften, welche sie etwa hätte annehmen können. Ob und in welchem Sinne sich der Elasticitätsmodul ändert? ob sich die Bedingungen ändern, unter denen der Bruch erfolgt? darüber sind, weil ausreichende Versuche nicht vorliegen, die Ansichten verschieden, obgleich man bekanntlich in Deutschland nach den Versuchen von Brix annimmt, daß ein Körper welcher durch eine Belastung eine bleibende Formänderung angenommen hat, derselben von Neuem ausgesetzt werden kann, ohne eine neue bleibende Biegung zu erleiden. In seiner Mécanique appliquée citirt Bresse einen unter ähnlichen Verhältnissen ausgeführten Versuch von Eaton Hodgkinson über die Zugelasticität; dieselbe würde zu demselben Schlusse berechtigen, wenn, wie es der Fall zu seyn scheint, die ersten bleibenden Dehnungen, welche dabei von dem englischen Beobachter bemerkt wurden, auf Rechnung einer Verschiebung der Stützpunkte geschrieben werden dürfen. Diese interessante Frage suchte der Verfasser bei Versuchen über den Widerstand von eisernen und stählernen Eisen-

bahnschienen, zu denen er vom General Morin veranlaßt worden war, zu entscheiden.

Es standen für diese Versuche sieben verschiedene Eisenbahnschienen, von verschiedenem Querschnitt und verschiedenem Ursprung, zur Verfügung, nämlich drei eiserne und vier stählerne. Die Versuche konnten mit dem nöthigen Zeitaufwande und Sorgfalt angestellt werden. Es wurden dabei die Schienen horizontal gelegt, unter zwei vorspringende Träger aus hartem Stein, welche in eine starke Mauer in deren ganzer Dicke eingemauert waren, und mittelst einer hydraulischen Presse, deren Manometer vorher durch directe Belastungen geprüft worden war, wurde auf die Mitte jeder Schiene ein hinreichend großer Druck, der in gewissen Fällen bis auf 17000 Kilogramme stieg, ausgeübt. Eine Marke in der Mitte der Schiene wurde durch das Rohr eines Kathetometers anvisirt, und ähnliche Marken an den beiden Enden wurden gleichzeitig durch zwei andere Fernrohre beobachtet, um Aenderungen in der Höhenlage der Stützpunkte zu erkennen. Die so gemessenen Durchbiegungen waren also in dieser Rücksicht von jeder Unsicherheit frei und vollkommen zuverlässig. Die Schiene wurde wiederholt nach einander belastet und entlastet, wobei langsam und mit aller Vorsicht zu Werke gegangen wurde; zahlreiche Ablesungen wurden bei allen diesen Vorgängen gemacht, wobei man die Belastung bei jedem Versuche immer mehr und mehr wachsen ließ, einige Male selbst bis zum Bruch. Die von den Versuchen gelieferten Zahlenwerthe und die darnach gefertigten graphischen Darstellungen zeigen den Erfolg jeder Operation in allen Einzelheiten. Wenn man alle auf dieselbe Schiene bezüglichen Werthe, welche für zwei Schienen aus sieben auf einander folgenden Versuchen entnommen sind, in eine Figur zusammenstellt, so erkennt man sofort den Parallelismus der geraden Partie der Curven, deren jede den Zusammenhang zwischen der Belastung und der Biegung ausdrückt, und die gekrümmte Partie nähert sich der geraden Linie um so mehr, je vollkommener die Elasticität wird.

Diese Versuche, die mit Prismen gemacht wurden, welche nicht symmetrisch in Bezug auf die neutrale Faserschicht waren und eine Länge von 5 Metern und von 2,80 Metern hatten, führen zu folgenden Schlüssen:

Die Beobachtungsresultate bestätigen nebenbei die Gesetze bezüglich der Durchbiegung eiserner und stählerner Träger, sowohl in Betreff der Lage der neutralen Achse, als daß innerhalb der Elasticitätsgrenze die Durchbiegung der Belastung direct proportional und umgekehrt proportional der dritten Potenz der Länge ist. Die Versuche haben dargethan, daß bei diesen beiden Metallen, wie sie die Industrie jetzt liefert, der

Elasticitätsmodul nahezu derselbe ist, nämlich $E = 21 . 10^9$, wie er sich übrigens schon 1857 bei Versuchen mit schwedischen Eisensorten und den aus diesen erzeugten Cementstahlsorten ergeben hatte.

Die jetzigen Versuche haben aber vor Allem gezeigt, daß die Elasticitätsgrenze sich bei demselben Stabe erhöht in demselben Maaße als derselbe einem stärkeren Drucke ausgesetzt wird, was sich dadurch merklich macht, daß die bleibenden Durchbiegungen größer und größer werden, und daß diese Elasticitätsgrenze, durch wiederholte Inanspruchnahme der Molecularelasticität, bis in die Nähe des Bruches hinaus geschoben werden kann, ohne daß indeß der Elasticitätsmodul sich wesentlich geändert hätte. Man bemerkt jedoch stets eine allmähliche Verkleinerung des ursprünglichen Moduls, welche bis auf den zehnten Theil des ursprünglichen Werthes gehen kann. Das Material, wie es aus den Werkstätten hervorgeht, befindet sich in einem Zustande der Unbeständigkeit, welcher nur durch den Gebrauch verschwindet; es wird homogener und elastischer, zugleich aber auch etwas biegsamer. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1153; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 159.)

LXXXIX.

Versuche über die Torsion bis über die Elasticitätsgrenze hinaus; von H. Tresca.

Anfang 1870 hat Tresca mit einer hydraulischen Presse Versuche angestellt, um die Erscheinungen bei über die Elasticitätsgrenze hinausgehenden Verdrehungen und die Formänderungen bei Körpern kennen zu lernen, welche durch eine hinreichend große Formänderung jeder elastischen Reaction beraubt würden. Die Versuche wurden anfangs, d. h. für die kleinsten Torsionswinkel ϑ (für die Längeneinheit), nach der Formel $Pp = G\vartheta I_0 = \pi G\vartheta \frac{r^4}{2}$, hiernach und für die größten Torsionswinkel nach der Formel $Pp = \frac{2}{3}\pi Kr^3$ interpretirt, welche aus der Hypothese, daß der Widerstand gegen das Verschieben (auf den sich der Coefficient G bezieht) unabhängig sey von dem Betrag vorhergegangener Verschiebungen, abgeleitet worden ist, zuletzt aber nach einer zwischen liegenden Formel: $Pp = \frac{2}{3}\pi Kr^3 - \frac{K^1}{\vartheta^3}$, welche zugleich der noch un-

veränderten Elasticität der Centralzone des der Verdrehung unterworfenen Cylinders vom Halbmesser r, dem Zustand der Fluidität in der äußeren Zone und auch der bereits geänderten Elasticität in der zwischen diesen beiden Zonen gelegenen mittleren Zone Rechnung zu tragen gestattet. Einige von den Versuchskörpern wurden nach der Verdrehung in einer Meridianebene aus einander geschnitten, und die Curven welche in dieser Ebene durch Oxydation entstanden, gestatteten alle Umstände der Formänderung zu studiren.

Diese Versuche führten zu folgenden Schlüssen: 1) Die verdrehten Körper folgen jenseits der Elasticitätsgrenze noch denselben Gesetzen, wie innerhalb dieser Grenze, indem sich so jede elementare Längsfaser in einer sehr regelmäßigen Schraubenlinie von sehr kleiner Ganghöhe krümmen kann. 2) Die Torsionserscheinungen lassen sich durch eine Formel ausdrücken, welche zugleich den in jenen erwähnten drei verschiedenen Zonen auftretenden Molecularwirkungen Rechnung trägt, von denen die beiden äußersten den Grenzen der Elasticität und der Fluidität entsprechen, während für Formänderungen in der Zwischenzone der Coefficient K′ eingeführt wurde. 3) Der Fluiditäts-Coefficient K für das Verdrehen des Eisens kann pro 1 Quadratmeter auf $K = 28{,}81 \cdot 10^6$ geschätzt werden, was dem Bruchcoefficient dieses Metalles ziemlich nahe kommt. Der Coefficient K′ ist dann $= 58.10^4$. 4) Die entlang der Achse abgehobelten und dann oxydirten Versuchskörper zeigen, wie die zusammengeschweißten einzelnen Schichten, auch über die Elasticitätsgrenze hinaus, nach den Gesetzen, auf welche die Theorie der Torsion sich stützt, ihre Form ändern. 5) Die schönen Flächen, welche diese durch Oxydation erzeugten Curven bilden, lassen die Formänderungen bis in's Einzelne verfolgen, und die regelmäßige Lagerung dieser Schraubenflächen scheint darauf hinzudeuten, daß man in ihrer Verschlingung ein ausgezeichnetes Mittel finden könne, um die Fasern des Eisens weniger unabhängig von einander zu machen, indem man die Stäbe, welchen man eine ausnahmsweise Güte ertheilen will, vor dem letzten Auswalzen einer starken Torsion unterwirft. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1104; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 160.)

XC.

Ueber Explosion von Centrifugen; von Albert Fesca.

Nach einem Bericht, erstattet in der Generalversammlung des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, vom 17. Mai 1871 in Berlin. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XV S. 737.

Die Fälle der Centrifugen-Explosionen haben sich leider in so bedenklicher Weise gemehrt, daß bereits zu befürchten steht, daß die Arbeiter sich in der Folge vor der Bedienung der Centrifugen scheuen werden. Verschiedene solcher Explosionsfälle sind auch vor die Gerichte gekommen, weil sie Verluste an Menschenleben im Gefolge hatten, und sind diese beiden Umstände allein wichtig genug, um die Aufmerksamkeit auf die Ursachen solcher Explosionen zu lenken.

Hierzu kommt nun aber noch der Umstand, daß das kürzlich von dem deutschen Reichstage angenommene Gesetz der Haftpflicht unzweifelhaft für alle diejenigen Fälle zur Anwendung kommen wird, wo durch Centrifugen-Explosion Menschen beschädigt oder getödtet worden, und daß dieses Gesetz dann vermuthlich die volle Verantwortung hierfür demjenigen auferlegen wird, der die Centrifugen betrieben hatte. Solche Verantwortung ist schwer genug, um zu einer gründlichen Erörterung der vorliegenden Frage aufzufordern.

In der Zuckerfabrik Ueffingen ereignete sich in letzter Campagne der Fall, daß durch Explosion einer Centrifuge zwei Menschen getödtet wurden. Dieser Fall wurde vor dem Kreisgericht Wolfenbüttel verhandelt, und Hr. Professor A. Scheffler in Braunschweig von diesem Gericht aufgefordert, die Ursachen der Explosion zu ermitteln und in einem Gutachten darüber zu berichten. Dieses Gutachten liegt mir in Abschrift vor. Dasselbe weist durch Berechnung der centrifugalen Spannung der fraglichen Centrifugentrommel und der Widerstandsfähigkeit der Trommel in deren schwächstem Querschnitt klar und deutlich nach, daß durch ein Mißverhältniß dieser beiden Factoren eine erhebliche Ueberanstrengung der Centrifuge stattgefunden habe.

Es führt sehr zutreffend aus, daß die Ueberanstrengung eines dem Zerreißen ausgesetzten Blechmantels eintritt, sobald das Material desselben, hier Eisenblech, bis an seine Elasticitätsgrenze angestrengt wird, d. h. sobald die Anstrengung annähernd $^1/_3$ so stark wird, als sie seyn müßte, um das Material sofort zu zerreißen. Es führt ferner aus, daß das Erreichen und namentlich das Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze hierbei eine Formveränderung, ein wenn auch kaum merkliches Dehnen und Recken des

Bleches zur Folge hat, und daß durch solches Ueberanstrengen des Bleches möglicherweise seine Structur, jedenfalls aber das Maaß seiner absoluten Festigkeit allmählich mehr und mehr abgeschwächt und dasselbe dadurch in einen Zustand geringerer Widerstandsfähigkeit übergeführt wird, so daß es später schon bei einer geringeren Anstrengung zerreißen muß, als seiner ursprünglichen Widerstandsfähigkeit entspricht.

Nachdem das Gutachten in dieser Weise die Ueberanstrengung der Centrifuge als Ursache der Explosion nachgewiesen hat, hebt es noch besonders hervor, daß sich nach dem Gesetz der Centrifugalkraft die Anstrengung der Centrifugentrommel in dem Verhältniß des Quadrates ihrer Umlaufsgeschwindigkeit steigert, und liefert hierdurch den Beweis, wie gefährlich es sey, die normalen Centrifugentouren zu überschreiten.

Alsdann erwähnt Hr. Professor Scheffler noch zweier anderer Fälle von Centrifugen-Explosionen, welche in den Zuckerfabriken Eichthal und Barum vorgekommen seyen, und führt deren Ursache ebenfalls auf Ueberanstrengung in Folge von erheblicher Steigerung der normalen Tourenzahl zurück.

Am Schluß seines Gutachtens stellt der Verfasser noch allgemeine Betrachtungen über derartige Explosionen an und schließt daran geeignete Vorschläge, wie dieselben in der Folge zu vermeiden seyen. Dieser letzte Theil des Gutachtens enthält so viel Nützliches und Praktisches, daß ich glaube, denselben hier wörtlich wiedergeben zu sollen. Das Gutachten sagt:

„Aus allen diesen Vorkommnissen wird zu folgern seyn, daß manche Zuckerfabrik-Dirigenten von der Gefahr, die mit einer Steigerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Centrifugen verbunden ist, keine richtige Vorstellung haben, was sich daraus erklären dürfte, daß zur Berechnung der Anspannung des Mantels durch die Centrifugalkraft specielle Kenntnisse der Mechanik gehören, wie sie bei den Dirigenten der Zuckerfabriken nicht immer vorausgesetzt werden können.

Auch hat es den Anschein, als versäumten es die Maschinenfabrikanten oftmals, bei der Lieferung von Centrifugen das Maximalgewicht der Füllung und die zulässige größte Umdrehungszahl, für welche die Centrifugen construirt wurden, bestimmt anzugeben und auf die Gefahr einer Steigerung ausdrücklich aufmerksam zu machen.

Ferner aber wird sich bei der Art und Weise, wie der Centrifugenbetrieb in manchen Zuckerfabriken thatsächlich geführt wird, behaupten lassen, daß es rathsam wäre, die Centrifugen mit größerer Sicherheit gegen ein Aufplatzen des Mantels, also mit größerer Blechstärke, zu construiren. Wenn, wie in Barum vorgekommen, die Umdrehungszahl um

41 Proc. über den Normalbetrag gesteigert wird, womit, wie vorhin schon bemerkt, eine Verdoppelung der Anspannung des Mantels verbunden ist, so ist zwar ein solches Verfahren ohne Frage sehr ungehörig; indessen dürfte dabei meines Erachtens, falls nicht etwa auch zugleich eine erhebliche Steigerung des Gewichtes der Füllmasse vorgenommen wird, ein Zersprengen des Mantels noch nicht eintreten. Dampfkessel z. B. werden vor der Ingebrauchnahme mit einem Drucke probirt, der anderthalb bis zweimal so groß ist wie der im Kessel beim Betriebe zu unterhaltende Dampfdruck und dürfen unter dem Prüfungsdrucke keine bleibenden Formveränderungen annehmen, also nicht bis zur Grenze der Elasticität angespannt werden. Das Platzen einer Centrifuge aber ist wegen des dabei stattfindenden Umherschleuderns des sich aufrollenden Mantels und der Stücke des vom Mantel zertrümmerten äußeren Gehäuses mit mindestens derselben Gefahr für Verlust von Menschenleben verbunden, wie die Explosion eines Dampfkessels.

In Ansehung dieser Gefahren drängt sich die Frage auf, was für Maßregeln wohl ergriffen werden könnten, um den Betrieb der Centrifugen thunlichst zu sichern. Solche Maßregeln müßten offenbar darauf abzielen, zunächst für jede Centrifuge nach Maaßgabe der Blechstärke des Mantels die zulässige Füllmasse und Umdrehungszahl zu bestimmen, und sodann die Zuckerfabriken hinsichtlich der Beobachtungen dieser Bestimmungen während des Betriebes zu controlliren.

Nun läßt sich allerdings, wie oben für die Ueffinger Centrifugen geschehen, die Widerstandsfähigkeit des Blechmantels durch Rechnung bestimmen, wenn die Enden desselben durch Nietung verbunden sind, nicht aber, wenn diese Verbindung (wie an den Centrifugen in Eichthal und Barum, überhaupt an allen aus der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt hierselbst hervorgegangenen Centrifugen) durch Löthung hergestellt und nur in secundärer Weise durch eine Vernietung verstärkt ist. Bei solcher Construction könnte zwar eine Berechnung unter der Voraussetzung gehöriger Haltbarkeit der Verlöthung angestellt, eine Garantie für die Richtigkeit dieser Voraussetzung aber nur von der betreffenden Maschinenfabrik übernommen werden.

Von einer directen Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Mantels einer Centrifuge durch eine Probe aber kann wegen der damit verbundenen Gefahr, wie auch aus anderen Gründen, nicht wohl die Rede seyn. Auch ist zu bedenken, daß eine Controlle der Zuckerfabriken in Bezug darauf, ob beim Betriebe keine Steigerungen des Gewichtes der Füllmasse oder der Umdrehungszahl vorgenommen werden, kaum ausführbar seyn würde.

Dagegen würde es meines Erachtens sehr zweckmäßig seyn, wenn die Inhaber der Zuckerfabriken angehalten würden, vor dem Beginn jeder Betriebscampagne eine Erklärung darüber, mit welchem Maximalgewichte der Füllmasse und welcher größten Umdrehungszahl pro Minute die Centrifugen der Zuckerfabrik betrieben werden sollen, bei der betreffenden Polizeibehörde einzureichen, sowie auch ein von einer Maschinenfabrik, welche sich mit der Anfertigung von Centrifugen befaßt, ausgestelltes Attest, welches enthalten müßte:

1) die Angabe des Durchmessers, der Höhe und Blechstärke des Mantels, der Zahl und Größe der Löcher in jeder Verticalreihe, sowie der Art und Weise, in welcher die Enden des Mantels mit einander verbunden sind;

2) die Angabe des Gewichtes des anzuwendenden Füllquantums, nach Maaßgabe des Inhaltes des Gefäßes, welches zum Einschütten der Masse benutzt werden soll;

3) die Erklärung, daß die Maschinenfabrik den Betrieb der Centrifugen mit dem beabsichtigten Gewichte der Füllmasse und der beabsichtigten Umdrehungszahl pro Minute für unbedenklich hält;

4) die Angabe der Durchmesser der Transmissionsscheiben, durch welche die Bewegung von der Dampfmaschine auf die Centrifugen übertragen wird, und der hieraus berechneten Umdrehungszahl der Maschine, welche der beabsichtigten Umdrehungszahl der Centrifugen entspricht;

5) die Erklärung, daß die Dampfmaschine in Gegenwart des technischen Dirigenten und des Maschinenaufsehers der Zuckerfabrik probenweise in Gang gesetzt worden ist und sich dabei herausgestellt hat, daß der betreffende Maschinenführer, resp. derjenige von den an den Centrifugen zu beschäftigenden Arbeitern, welcher den Gang der Maschine überwachen soll, die festgesetzte Maximalgeschwindigkeit, welche nicht überschritten werden darf, genau kennt und herzustellen versteht;

6) die Angabe, ob die Dampfmaschine mit einem gut functionirenden Regulator, welcher eine erhebliche Steigerung der Geschwindigkeit über den festgesetzten Maximalbetrag unmöglich macht, versehen ist oder nicht.

Bei der Wichtigkeit der Vermeidung von Ueberschreitungen der zulässigen Geschindigkeit könnte es ferner zweckmäßig erscheinen, unbedingt vorzuschreiben, daß die Dampfmaschine mit einem zuverlässig wirkenden Regulator, welcher eine Steigerung der Geschwindigkeit über den festgesetzten Betrag nicht zuläßt, versehen seyn müsse. In Erwägung aber, daß die Mehrzahl der in den Zuckerfabriken arbeitenden Dampfmaschinen mit exacten Regulatoren nicht versehen ist, auch nicht alle Maschinen-

fabriken gute Regulatoren liefern, daß endlich an jedem Regulator leicht Veränderungen vorgenommen werden können, welche eine Vergrößerung der Normalgeschwindigkeit zur Folge haben, halte ich den Erfolg einer solchen Vorschrift für illusorisch.

Die vorstehend unter 6) geforderte Angabe dürfte aber doch nützlich seyn, insofern dieselbe die Aufmerksamkeit auf einen wichtigen Punkt lenkt und vielleicht hier und da Veranlassung zu Verbesserungen gibt. Aehnlich verhält es sich mit der Angabe unter 1).

Auf Grund solchen Attestes würde alsdann der Betrieb der Centrifugen zu gestatten, der Fabrikdirection aber aufzugeben seyn, darüber zu wachen, daß während des Betriebes weder eine Steigerung des Gewichtes der Füllmasse, noch der Umdrehungszahl vorgenommen werde; auch neben der Dampfmaschine an in die Augen fallender Stelle eine Tafel aufzuhängen, auf welcher die höchste zulässige Umdrehungszahl der Maschine pro Minute deutlich angegeben ist, und neben den Centrifugen eine Tafel mit Angabe des höchsten zulässigen Gewichtes der Füllmasse.

Die Wiederholung eines solchen Verfahrens vor dem Beginn einer jeden Campagne dürfte sich empfehlen in Rücksicht darauf, daß der Mantel einer Centrifuge mit der Zeit durch Abnutzung geschwächt wird, sowie mit Rücksicht auf etwaige Neuanschaffungen von Centrifugen oder Aenderungen im Betriebsmechanismus, welche die Umdrehungszahl beeinflussen, auch auf einen etwa vorkommenden Wechsel im Personal, sey es der Direction oder der Bedienungsmannschaft."

Diese Betrachtungen und Vorschläge sind unzweifelhaft sehr nützlich und praktisch; doch ist gar nicht zu verkennen, daß sie, der Zeit ihres Erlasses entsprechend, hauptsächlich darauf hinzielen, einer Behörde, welche den Centrifugenbetrieb zu controlliren befugt ist, die nöthige Anleitung zu dieser Controlle zu geben.

Durch die Annahme des Gesetzes über die Haftpflicht ist jetzt jede Befürchtung, es möchte eine amtliche Controlle über den Centrifugenbetrieb eintreten, geschwunden; dahingegen glaube ich, daß es auch um so mehr eine Nothwendigkeit geworden ist, den Besitzern von Centrifugen die Mittel an die Hand zu geben, sich ein eigenes Urtheil darüber zu bilden, wie sie ihre Centrifugen ohne Gefahr betreiben können.

Es scheint mir angemessen zu seyn, wenn der Besitzer von Centrifugen im Stande ist zu erkennen, wann die Gefahr der Centrifugen-Explosion eintritt, damit er in seinem eigenen und dem Interesse seiner Arbeiter die nöthigen Maßregeln zum Schutze gegen solche Gefahr treffen kann; damit er sich zu sichern weiß gegen die herben Folgen der An-

wendung des Haftpflichtgesetzes auf durch Centrifugen-Explosionen hervorgebrachte Schäden an Menschenleben.

Es bedarf hierzu vor Allem der Berechnung der centrifugalen Anstrengung und der Widerstandsfähigkeit der Trommeln. Diese Berechnung beruht auf sehr einfachen Grundsätzen und ist ganz leicht auszuführen, wie ich in Folgendem nachzuweisen und an einigen Beispielen zu erläutern mir erlaube:

Aus der Tourenzahl und dem Durchmesser der Centrifugentrommel berechnet sich eine Zahl, der sogenannte Centrifugalcoefficient.

Dieser Centrifugalcoefficient ist

I. bei dem gleichen Durchmesser von zwei Trommeln proportional dem Quadrat ihrer Tourenzahl in der gleichen Zeiteinheit;

II. bei gleicher Tourenzahl in derselben Zeiteinheit proportional dem Trommeldurchmesser.

Das Gewicht der umlaufenden Masse, welche, durch die Centrifugalkraft getrieben, sich von dem Mittelpunkt der Trommel zu entfernen strebt, multiplicirt mit dem Centrifugalcoefficienten, ergibt den centrifugalen Druck, welcher radial von innen nach außen auf die Trommelzarge (den rotirenden cylindrischen Mantel der Trommel) wirkt und dieselbe zu zerreißen strebt.

Als Beispiel diene die Zuckercentrifuge mit laufender Trommel von $2^1/_2$ Fuß (0,78 Met.) Durchmesser.

Die normale Umlaufsgeschwindigkeit derselben ist

1080 Umdrehungen pro Minute oder 18 Umdrehungen pro Secunde.

Der Centrifugalcoefficient berechnet sich hieraus nach der Formel $\frac{c^2}{2\,gr}$, in welcher

c die Peripheriegeschwindigkeit in Fußen pro Secunde,

g die Höhe des freien Falles in der ersten Secunde = 15,6 Fuß,

r der Halbmesser der Trommel in Fußen ist. Es ist also hier der Centrifugalcoefficient

$$\frac{c^2}{2\,gr} = \frac{(18\,.\,2{,}5\,.\,3{,}14)^2}{2\,.\,15{,}6\,.\,1{,}25} = 510.$$

Die umlaufende Masse, welche sich centrifugal zu entfernen strebt, besteht aus

der Zarge der laufenden Trommel,

den Einlagssieben,

der Zuckerfüllmasse.

Die größte Ladung an Zuckerfüllmasse, welche die Trommel ihren Dimensionen entsprechend aufnehmen kann, wiegt 160 Pfd. Hierbei ist

erstes Product gedacht, während von Nachproducten nicht gut mehr als 120 Pfd. Füllung anzunehmen ist, weil sich dieselben in größeren Ladungen nicht gut ausschleudern.

Gleichviel nun, ob das Füllen der Trommel mit diesen 160 Pfd. während ihres Stillstandes oder Ganges geschieht, es wird bis zu dem Augenblick wo dieselbe ihre höchsten Touren, also den vollen Centrifugaleffect erreicht, aus dieser Füllmasse ein erheblicher Theil Syrup centrifugal entweichen, und die dann noch in der Trommel enthaltene Zuckerladung wird nicht mehr als 120 Pfd. wiegen; diese 120 Pfd. Füllmasse werden also in Rechnung zu stellen seyn.

Die Trommelzarge und Einlagsiebe liegen unmittelbar in der Trommelperipherie, die Zuckerfüllmasse hingegen bildet einen ringförmigen Körper, dessen centrifugaler Schwerpunkt der Trommelachse näher liegt, als die Zarge und Siebe, und zwar ungefähr in dem Verhältniß von 11 zu 12 näher. Der Centrifugaleffect dieser Füllmasse ist also nach II. nur $^{11}/_{12}$ so groß, als ihr Gewicht von 120 Pfd., in der Trommelperipherie concentrirt gedacht, erzeugen würde, oder es wirken nicht 120 Pfd., sondern

$$^{11}/_{12} \times 120 = 110 \text{ Pfd. Füllmasse,}$$

als in der Trommelperipherie concentrirt gedachte centrifugale Belastung. —

Die in der Trommelperipherie und mit dem Centrifugalcoefficienten von 510 centrifugal wirkende Masse besteht demnach aus dem Gewicht

der Trommelzarge (dieselbe hat $11^1/_2$ Zoll Höhe und 0,157 Zoll Dicke, d. i. 6 Pfd. pro Quadratfuß Oberfläche) . .	45,5 Pfd.
der Einlagsiebe	10,5 „
„ Füllmasse $^{11}/_{12} \times 120 =$	110,0 „
Summa: centrifugal wirkende Masse	166 Pfd.

Aus diesem Gewicht und dem Centrifugalcoefficient 510 berechnet sich der radial auf die Trommelzarge wirkende centrifugale Druck als

$$166 \times 510 = 84{,}660 \text{ Pfd. Druck.}$$

Die Oberfläche der Zarge beträgt

$$94 \times 11{,}5 = 1081 \text{ Quadratzoll,}$$

es entsteht also $\frac{84{,}660}{1{,}081} = 78{,}3$ Pfd. Druck auf den Quadratzoll der Zarge.

Der auf die Zargenoberfläche gleichförmig wirkende centrifugale Druck von 84,660 Pfd. ist zu dividiren durch 3,14, und man erhält dadurch in

$$\frac{84{,}660}{3{,}13} = 26{,}962 \text{ Pfd. Druck}$$

diejenige Anstrengung, welche die Trommelzarge in zwei gleiche, durch einen Schnitt in der Richtung der Trommelachse getheilte Hälften zu zerreißen strebt, oder aber die Hälfte dieses Druckes

$$= 13{,}481 \text{ Pfd. tangentialer Zug}$$

stellt diejenige Anstrengung dar, welche den schwächsten Querschnitt durch die einfache Zarge, d. i. den Schnitt durch eine senkrechte Nietreihe der Zarge zu zerreißen strebt.

Dieser Schnitt durch eine senkrechte Nietreihe beträgt in dem vorliegenden Falle 1,2385 Quadratzoll.

Es ist also ein Quadratzoll Zargenquerschnitt auf Zerreißen angestrengt durch $\frac{13{,}481}{1{,}2385} = 10{,}885$ Pfd.

Ein Quadratzoll bestes Eisenblech zerreißt erfahrungsmäßig bei einer durchschnittlichen Anstrengung von 50,000 Pfd. Die mit 10,885 Pfd. pro Quadratzoll auf Zerreißen angestrengte Trommelzarge bietet also $\frac{50{,}000}{10{,}885} = 4{,}6$fache Sicherheit gegen das Zerreißen.

Nehmen wir an, daß dieselbe Centrifugentrommel mit derselben Zuckerladung anstatt 1080 Touren 1200 Touren pro Minute macht, so würde die Sicherheitsberechnung folgende Resultate ergeben:

Centrifugalcoefficient = 630,

centrifugaler Druck auf die Zarge = 104,580 Pfd.,

Druck auf den Quadratzoll Zargenoberfläche = 96,74 Pfd.

Auf den Schnitt durch eine senkrechte Nietreihe, also den schwächsten Querschnitt durch die einfache Zarge von 1,2385 Quadratzoll, wirken

$$\frac{104{,}580}{3{,}14 \times 2} = 16{,}652 \text{ Pfd. Zerreißanstrengung,}$$

also auf 1 Quadratzoll Zargenquerschnitt

$$\frac{16{,}652}{1{,}2385} = 13{,}445 \text{ Pfd. Zerreißanstrengung,}$$

und es ist darnach vorhanden

$$\frac{50{,}000}{13{,}445} = 3{,}7\text{fache Sicherheit}$$

gegen das Zerreißen.

Bis auf nur dreifache Sicherheit gegen das Zerreißen soll man die Centrifugentrommeln nicht anstrengen, weil man alsdann die Trommelzarge bis zur Elasticitätsgrenze der Bleche angestrengt haben würde, und

dieß, wie oben angeführt, eine allmähliche Abschwächung der Haltbarkeit des Bleches zur Folge hätte.

Die 4,6fache Sicherheit der Trommeln, wie solche bei 1080 Touren pro Minute vorhanden ist, erscheint mir als eine vollkommen genügende; dagegen halte ich 1200 Touren pro Minute und dem entsprechende nur 3,7fache Sicherheit schon für gewagt, weil man sich hiermit der Anstrengung bis an die Elasticitätsgrenze des Bleches schon zu sehr nähert, und dieselbe durch eine zufällige Steigerung der Centrifugentouren von 1200 auf etwa 1300 effectiv erreichen würde.

In vielen Fällen ist der Wunsch und auch das entschiedene Bedürfniß ausgesprochen worden, den Zuckercentrifugentrommeln auch bei einer höheren Tourenzahl als rund 1080 pro Minute noch genügende Sicherheit zu geben, und es liegt sehr nahe, daß dieß leicht durch eine Vermehrung der Blechstärke zu erreichen ist. Solche Vermehrung der Blechstärke ist denn auch oft zu diesem Zwecke angewendet worden; doch möchte ich hierbei einer irrigen Voraussetzung begegnen, der Voraussetzung nämlich, daß in demselben Verhältniß, wie man die Blechstärke steigert, sich auch die Sicherheit steigern würde. Letzteres ist aber durchaus nicht der Fall, denn es vermehrt sich durch die Steigerung der Blechstärke wohl die Widerstandsfähigkeit der Zarge gegen das Zerreißen, allein es steigert sich auch gleichzeitig die centrifugale Zerreißanstrengung, indem das gegebene Mehrgewicht der Zarge, multiplicirt mit dem Centrifugalcoefficienten, eine neue Zerreißanstrengung erzeugt.

Erläuterung durch Beispiele gibt hiervon am besten ein Bild: Legen wir also die eben angeführten Sicherheitsberechnungen der Zuckercentrifugaltrommel zu Grunde, welche

bei 1080 Umdrehungen eine Sicherheit von 4,6,
„ 1200 „ „ „ „ 3,7

gegen das Zerreißen ergab, und nehmen wir an, daß die Blechstärke ihrer Zarge im Verhältniß von 2 zu 3 vermehrt werde, so wird daraus nicht eine Vermehrung der Sicherheit auf 6,9 resp. 5,55 erfolgen, sondern es erhöht sich durch das Mehrgewicht der Zarge, multiplicirt mit dem Centrifugalcoefficienten, die Sicherheit gegen das Zerreißen nur

von 4,6 auf 6 bei 1080 Touren pro Minute und
„ 3,7 „ 4,9 „ 1200 „ „ „

also um ein Erhebliches weniger, als irrthümlicher Weise vermuthet werden konnte. Wir sehen also hieraus, daß eine Vermehrung der Blechstärke der Zarge nur einen beschränkten Vortheil bietet.

Weiter unten werde ich darauf zurückkommen, wie in dieser Beziehung weit reellere Vortheile zu erzielen sind, wenn für das Centri-

fugenblech ein Material aufzufinden ist, welches bei zäher und sehniger Beschaffenheit eine höhere absolute Festigkeit als 50,000 Pfd. pro Quadratzoll hat, und dem entsprechend bei gleicher Blechstärke, also gleichem Gewicht der Zarge, der centrifugalen Zerreißanstrengung eine größere Widerstandsfähigkeit entgegensetzen kann.

Zunächst scheint es mir jetzt am Platze zu seyn, auf die eclatantesten mir bekannten Fälle der Ueberanstrengung von Centrifugen aufmerksam zu machen, und zwar um so mehr, als dieselben identisch sind mit den von Hrn. Professor Scheffler in seinem obigen Gutachten angeführten.

Es ist bekannt, daß die Saftgewinnung durch Centrifugen durch andere Saftgewinnungsverfahren überholt und theilweise verdrängt worden ist. Um die vorhandenen Saftcentrifugen nutzbar zu machen, hat man dann theils die ursprünglich von mir für dieselben als normal angegebenen Touren von 950 bis 1000 pro Minute überschritten und allmählich auf 1200 bis 1300 gesteigert, weil die Saftausbeute um so besser wurde, je höhere Touren die Centrifugen hatten; theils hat man dieselben als Zuckercentrifugen verwendet und dabei ebenfalls ihre Tourenzahl bis auf 1200 bis 1300 gesteigert, wie der besprochene Fall von Ueffingen beweist.

Ich will hier kurz in Zahlenresultaten nachweisen, wie eine solche Anstrengung der Saftcentrifugen geradezu eine unerlaubte ist.

Als übliche Ladung der 36zölligen Centrifuge wird 270 Pfd. Zuckerfüllmasse oder verdünnter Rübenbrei anzunehmen seyn. Von dieser Ladung wird ungefähr $^1/_4$ als Syrup oder Saft centrifugal entwichen seyn bis zu dem Zeitpunkt, wo die Centrifuge ihre vollen Touren erreicht hat.

Es wird sonach $\frac{3 \cdot 270}{4} = 203$ Pfd. als centrifugal auf Anspannung der Trommel wirkendes Gewicht der Ladung in Rechnung zu stellen seyn.

Die Entfernung des centrifugalen Schwerpunktes der ringförmig gelagerten Ladung vom Centrum der Trommel wird circa $^{14}/_{15}$ des Trommelradius betragen. Demnach wirken nicht 203 Pfd., sondern $^{14}/_{15} \times 203 = 190$ Pfd. Ladung als in der Trommelperipherie concentrirt gedachte centrifugale Belastung.

Die 36zöllige Trommel soll 980 Umdrehungen pro Minute machen. Dieß ergibt einen Centrifugalcoefficienten = 505.

Die in der Trommelperipherie centrifugal wirkende Masse besteht nun aus

dem Gewicht der Trommelzarge (letztere ist 18 Zoll hoch und $^1/_4$ Zoll stark . . . . . 140 Pfd.,
dem Gewicht der Einlagsiebe . . . . 22 „
„ „ „ Ladung $^{14}/_{15} \times 203$ 190 „

Summa: centrifugal wirkende Masse 352 Pfd.

Hieraus berechnet sich der radial auf die Trommelzarge wirkende centrifugale Druck zu

$$352 \times 505 = 177{,}760 \text{ Pfd.}$$

Die Oberfläche der Zarge beträgt:

$$113 \times 18 = 2034 \text{ Quadratzoll.}$$

Es entstehen also

$$\frac{177{,}760}{2{,}034} = 87{,}4 \text{ Pfd. Druck auf den Quadratzoll der Zarge.}$$

Der schwächste Querschnitt durch die einfache Zarge, d. i. der Schnitt durch eine senkrechte Nietreihe, beträgt 2,7187 Quadratzoll.

Dieser schwächste Querschnitt ist auf Zerreißen angestrengt mit

$$\frac{177{,}760}{8{,}14 \times 2} = 28{,}305 \text{ Pfd. tangentialem Zug.}$$

Es ist also ein Quadratzoll Querschnitt auf Zerreißen angestrengt durch

$$\frac{28{,}305}{2{,}7187} = 10{,}411 \text{ Pfd.}$$

Dieß ergibt bei 980 Umdrehungen der Trommel

$$\frac{50{,}000}{10{,}411} = 4{,}8\text{fache Sicherheit gegen das Zerreißen.}$$

Diese Sicherheit ist als eine vollkommen genügende zu betrachten. Wird dagegen die Umlaufsgeschwindigkeit der Centrifuge auf 1200 oder 1300 gesteigert, wie dieß in mehreren Fabriken geschehen ist, so resultiren

bei 1200 Umdrehungen 131 Pfd. Spannung pro Quadratzoll der Trommel,
bei 1300 Umdrehungen 154 Pfd. Spannung pro Quadratzoll der Trommel,
bei 1200 Umdrehungen 3,2fache Sicherheit gegen Zerreißen,
bei 1300 „ 2,73 „ „ „ „

Im Augustheft 1867 der „Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker-Industrie“ machte ich in einem kurzen Artikel darauf aufmerksam, daß die Zargen der Centrifugentrommeln durch Einfluß der Rübensalze mit der Zeit erheblich angegriffen würden. Einen Beweis hierfür in Zahlen haben jetzt die Zargen der Ueffinger Centrifugentrommeln ergeben.

Diese Centrifugen sind von mir im Jahre 1857 geliefert, und wogen damals deren Trommelzargen pro Stück 140 Pfund. Das Gewicht der explodirten Zarge gibt Hr. Professor Scheffler in seinem Gutachten mit 120 Pfd. an, und zwei andere der gleichen Zargen aus Ueffingen, welche mir vorliegen, wiegen 119 Pfd. und 116 Pfd. Es hat also eine Abnahme des Zargengewichtes und ebenso des Zargenquerschnittes im Verhältniß von mindestens 7 : 6 stattgefunden, und dem entsprechend ist obige Sicherheitsberechnung der Trommeln dahin zu corrigiren, daß durch Abnahme des Zargengewichtes um circa 20 Pfd. die Zerreißanstrengung im Verhältniß von 35 : 33 und zugleich durch Verringerung des Zargenquerschnittes die Widerstandsfähigkeit der Zarge im Verhältniß von 7 : 6 abgenommen hat. Hiernach ist die Sicherheit gegen das Zerreißen im Verhältniß von

$$33 \times 7 : 35 \times 6 = 11 : 10$$

geringer geworden.

Die Ueffinger Trommeln hatten sonach unter Berücksichtigung der allmählichen Zerstörung der Zargen durch chemische Einflüsse jetzt nur noch eine

$3{,}2 \times {}^{10}/_{11} = 2{,}9$fache Sicherheit gegen Zerreißen bei 1200 Umdrehungen,

$2{,}73 \times {}^{10}/_{11} = 2{,}48$fache Sicherheit gegen Zerreißen bei 1300 Umdrehungen,

und es ist wohl kein Zweifel darüber, daß eine so große Anstrengung der Trommeln eine unerlaubte zu nennen ist.

Auf noch einen Umstand möchte ich hierbei aufmerksam machen: Hr. Professor Scheffler fand durch Zerreißversuche die absolute Festigkeit der explodirten Ueffinger Zarge zu 48,000 Pfd. pro Quadratzoll. Mit einer der beiden anderen mir vorliegenden Ueffinger Zargen machte ich einen Zerreißversuch, und stellte sich dabei eine absolute Festigkeit von 53,000 Pfd. pro Quadratzoll heraus.

Ursprünglich hatte das Material dieser Zargen, hervorgegangen aus der Borsig'schen Hütte in Moabit, welche sich durch höchste Qualität ihres Eisenbleches auszeichnete, nach meinen in den fünfziger Jahren wiederholt damit angestellten Zerreißversuchen eine absolute Festigkeit von 57,000 bis 58,000 Pfund pro Quadratzoll. Es hat also durch die constante Anstrengung des Materiales bis an und über die Elasticitätsgrenze eine, wenn auch nicht sehr große, jedenfalls aber doch wahrnehmbare Abschwächung seiner absoluten Festigkeit stattgefunden, und ist dieß ein Beleg dafür, wie sehr man sich vor diesem Maaß der Anstrengung zu hüten hat.

Bei dem Betriebe von Centrifugen zum Zweck der Zuckerschleuderung erscheint mir ein höherer Centrifugalcoefficient als 500 durchaus unnöthig; sollte es indessen bei dem Betriebe von Saftcentrifugen eine Nothwendigkeit seyn, denselben eine hohe Geschwindigkeit entsprechend einem Coefficienten von 700 bis 800 zu geben, so möchte es doch nicht gerathen erscheinen, dieß dadurch zu ermöglichen, daß man die Centrifugenzargen aus wesentlich stärkerem als $^1/_4$zölligem Eisenblech macht, um dadurch ihre Widerstandskraft geeignet zu erhöhen, denn es würde hierdurch

1) nicht eine Steigerung der Sicherheit gegen das Zerreißen in dem Verhältniß der Erhöhung der Blechstärke eintreten, wie ich dieß bei Berechnung der 30zölligen Zuckercentrifugen nachwies, und

2) die Lauftrommel würde durch Erhöhung der Blechstärke ein so hohes Gewicht erreichen und das Spurlager so belasten, daß ein Schweißen des Spurzapfens zu befürchten stände.

Für diesen besonderen und alle ähnlichen Fälle, in welchen eine ungewöhnlich hohe Anstrengung der Centrifugentrommeln nothwendig werden sollte, würde es nun erwünscht seyn, ein Blechmaterial zu haben, welches eine erheblich höhere absolute Festigkeit als Eisenblech besitzt und doch auch damit die zähe und sehnige Beschaffenheit von sogenanntem sehnigen Eisen verbindet. Ein solches Material von einer absoluten Festigkeit von 80,000 Pfd. pro Quadratzoll und darüber gibt es nun in neuerer Zeit, und es sollte überall da zu den Zargen verwendet werden, wo eine besonders hohe Anstrengung der Centrifuge vorliegt.

Wenn die vorstehend angeführten Berechnungen über die zulässige Anstrengung der Centrifugen nun auch mit Leichtigkeit von Jedem gemacht werden können, so liegt es doch in der Billigkeit, daß sich vornehmlich der Centrifugenlieferant denselben unterzieht und die Daten, auf welchen die Berechnung in jedem einzelnen Falle beruht, bei der Centrifugenlieferung angibt, etwa wie folgt:

a) Tourenzahl und Durchmesser der Lauftrommel,

b) daraus hervorgehender Centrifugalcoefficient;

c) Gewicht der Zarge der Lauftrommel, Gewicht der Einlagsiebe, Gewicht welches die Ladung der Trommel haben darf in dem Zeitpunkt wo letztere ihre vollen Touren erreicht;

d) die aus a) und c) hervorgehende tangentiale Zerreißanstrengung für den Querschnitt durch die einfache Zarge;

e) Querschnitt durch die schwächste, der Zerreißanstrengung d ausgesetzte Stelle der einfachsten Zarge in Quadratzollen;

f) absolute Festigkeit des Materiales, aus welchem die Zarge der Lauftrommel gefertigt ist, pro 1 Quadratzoll;

g) Sicherheit gegen das Zerreißen, welche aus d), e) und f) hervorgeht. [81]

Mit Angabe dieser Daten würde natürlich der Lieferant die Garantie für deren Richtigkeit und somit die einzig mögliche Garantie für die Haltbarkeit der Centrifuge übernommen haben, während jede weitere Verantwortung den Besitzer der Centrifuge selbst träfe.

Die Vorsichtsmaßregeln, welche letzterer zur Sicherstellung vor Explosion der Centrifugen zu treffen hätte, ließen sich etwa folgendermaßen zusammenfassen:

I. Die Dampfmaschine, welche die Centrifugen treibt, ist mit einem genau wirkenden Regulator zu versehen, der so construirt ist, daß es dem Maschinenwärter möglichst schwer ist, ihn zu verstellen. [82]

II. Es muß entsprechend der Füllmasse, dasjenige Gewicht der Centrifugenladung ermittelt werden, welches, unter Voraussetzung der guten Durchlässigkeit der Centrifugensiebe, geladen werden darf, um nach Erreichung der vollen Centrifugentouren, also nach Ausschleuderung eines Theiles der Flüssigkeit, dem vom Lieferanten sub c) angegebenen Ladungsgewicht zu entsprechen. Diese Ermittelung ist nicht schwer, denn man braucht nur z. B. bei einer Zuckerladung den während des Anlaufens der Centrifuge bis zur Erreichung ihrer ungefähren vollen Geschwindigkeit ausgeschleuderten Syrup besonders aufzufangen und sein Gewicht zu bestimmen. Dieses Gewicht repräsentirt dann die Differenz zwischen dem sub c) angegebenen Ladungsgewicht und dem Gewicht der wirklich einzufüllenden Ladung.

III. Es ist für gute Durchlässigkeit der Centrifugensiebe zu sorgen, damit die sub II. erwähnte Herabminderung des Ladungsgewichtes vom Moment des Einladens bis zur Erreichung der vollen Centrifugentouren auch wirklich erreicht werde und damit nicht durch Unterlassung der Siebreinigung die Belastung der Trommel größer werde, als beabsichtigt war.

Hierzu erlaube ich mir die Bemerkung, daß ich bei Saftcentrifugen stets die nöthige Sorgfalt auf Reinigung der Siebe verwendet gefunden habe, daß ich hingegen bei Zuckercentrifugen vielfach das Gegentheil beobachtete.

Es gibt nur ein rationelles Mittel, die in der Trommel eingebundenen Siebe der Zuckercentrifuge gut und schnell zu reinigen, und dieses

---

81 Diese Sicherheit dürfte nicht weniger als die 4½ bis 5fache seyn.

82 Ich halte dieß für durchaus nothwendig, weil, wie oben nachgewiesen, die Anstrengung der Centrifuge wie das Quadrat ihrer Geschwindigkeit wächst, also z. B. eine Steigerung der letzteren im Verhältniß von 7 : 10 eine Steigerung wie 49 : 100 bewirkt.

ist: das Ausblasen der Siebe mit einem Strahl hochgespannten Dampfes während hoher Touren der leeren Centrifugen.

Hinter den Sieben und in ihren Maschen sammelt sich nämlich ein Gemisch von feinkörnigem Zucker und Syrup, welches geeignet ist, die Siebe vollständig oder doch so weit zu verstopfen, daß sie nur noch stellenweise und langsam den Syrup hindurch lassen. Dieses Gemisch wird nun durch den Dampfstrahl und das sich aus demselben condensirende Wasser so weit erwärmt und verdünnt, daß es dadurch genügend verflüssigt ist, um durch die hohen Touren der Trommel leicht und vollständig aus den Sieben heraus centrifugirt zu werden.

Scharfe erste und zweite Producte verschmieren natürlich nur langsam die Siebe, und genügt für dieselben deßhalb ein solches Ausdämpfen alle 1 bis 2 Stunden; bei dem Schleudern von Nachproducten muß hingegen nach jeder zweiten oder dritten Procedur und bei ganz geringen Producten mit sehr strengflüssigem Syrup sogar nach jeder Schleuderung ein Ausblasen der Siebe mit dem Dampfstrahl stattfinden, sonst verschmieren sich die Siebe zu sehr und lassen den strengflüssigen Syrup nur sehr langsam hindurch.

Statt des hier beschriebenen Ausdämpfens der Siebe habe ich sehr häufig als Reinigungsmethode derselben folgende beobachtet: entweder man bürstet die Siebe mit Wasser aus, oder aber man deckt die stillstehende Centrifuge mit einem Holzdeckel zu, welcher in seiner Mitte eine kleine Oeffnung hat, ausreichend um einen Dampfschlauch hindurch zu stecken, und läßt nun eine Zeit lang Dampf in die ruhende Trommel hineinstreichen. Erstere Methode des Bürstens mit Wasser taugt absolut nichts, denn sie läßt nach sorgsamem Bürsten höchstens die sichtbare Seite des Köpersiebes rein erscheinen, während der Zuckerpatz (wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf), welcher zwischen beiden Sieben und namentlich hinter dem Unterlagssieb und in dessen Maschen sitzt und oft die Zähigkeit von Leder hat, fast ganz unverändert daselbst sitzen bleibt. Die zweite Methode, das Dämpfen im Stillstande während einiger Minuten, bewirkt auch nur eine sehr unvollständige Reinigung der Siebe, denn der Dampf erweicht höchstens dabei den Zuckerpatz hinter und in dem Unterlagssiebe, löst ihn aber nicht auf, und alle stark verschmierten Siebstellen sind nach solcher Reinigung noch ebenso verschlossen, wie sie es vorher waren.

Die gute Siebreinigung bietet nebenbei noch den schätzenswerthen Vortheil der schnelleren Vollendung einer jeden Schleuderung, also größerer Leistungsfähigkeit der Centrifugen, und möchte ich deßhalb nicht unterlassen, ganz besonders hierauf aufmerksam zu machen. —

Zum Schluß möchte ich noch die Aufmerksamkeit auf die Art und Weise der Verbindung der Zargen lenken. Ich habe stets Nietverbindung mit mehreren parallelen Nietreihen hierzu angewendet und dieselbe durch Zerreißversuche controllirt, welche eine größere Haltbarkeit der Nietung als des nebenliegenden freien Bleches ergeben mußten; auch ermittelte ich die Haltbarkeit der Nietung durch directe Nietabscherversuche.

Diese Nietung hat mir vielen Tadel eingetragen, weil sie eine unvermeidliche Unebenheit der Zarge und in Folge dessen ein zu frühes Schadhaftwerden der Einlagsiebe durch diese Unebenheiten zur Folge hatte, und man verlangte deßhalb oftmals statt der Nietung eine Löthung der Zarge von mir als diejenige Verbindung, welche unter allen Umständen eine glatte Zargenoberfläche ergebe.

Ich mußte die Löthung indessen als eine in ihrer Haltbarkeit unzuverlässige Verbindung stets ablehnen, und freue ich mich nun constatirt zu sehen, daß ich mit meiner Ansicht hierüber nicht allein stehe, indem auch Hr. Prof. Scheffler ausdrücklich in seinem Gutachten vor der Löthung warnt, als einer Verbindung welche sich jeglicher Berechnung ihrer Haltbarkeit entzieht. Letzteres ist denn auch in der That der Fall, und ist dieß in der Natur der Löthung von Eisenfläche gegen Eisenfläche begründet. Es läßt sich nämlich eine solche Löthung nicht anders gut ausführen, als wenn man erst die beiden zu löthenden Flächen metallisch rein darstellt, sie dann durch einige Heftniete verbindet, um eine enge Löthfuge zu erhalten, und mit strengflüssigem Schlagloth und Borax löthet.

Wird hierbei der Borax entweder pulverisirt oder in dem durch Hitze aufgeblähten Zustande sorgfältig auf den zu löthenden Flächen vertheilt, bevor dieselben durch Heftniete mit einander verbunden werden, so hat man die äußerste Vorsicht angewendet, um zu verhüten daß eine oder die andere Stelle der Löthfläche aus Mangel an Borax sich nicht mit dem Loth verbindet. Trotz solcher äußersten Vorsicht und dem gewöhnlichen Kennzeichen einer guten Löthung, nämlich dem vollständigen Durchfließen des Lothes von der einen Kante der Lothfläche bis zur anderen Kante, ist es dennoch keine ungewöhnliche Erscheinung, daß solche anscheinend tadellosen Löthungen, wenn man dieselben von einander reißt, erheblich große Stellen zeigen, wo das Loth nicht angeflossen ist.

In dieser bekannten Erscheinung und dem Umstande, daß sich dieselbe gänzlich der Beobachtung entzieht, liegt die Unsicherheit der Löthung, die Ungewißheit darüber, was die Lothstelle hält und bei welcher Anstrengung sie zerreißt.

Ich habe verschiedene Zerreißversuche mit solchen gelötheten Zargenblechen gemacht, welche zu dem Zwecke mit besonderer Sorgfalt gelöthet waren, und habe allerdings wiederholt gefunden, daß die Löthung mehr aushielt als das Blech daneben; oft war aber auch das Gegentheil der Fall. Ferner habe ich mehrere zersprungene gelöthete Centrifugentrommeln beobachtet und dabei gefunden, daß die Lothstelle gerissen war und nicht das Blech, und ganz eben dieselbe Beobachtung führt Hr. Professor Scheffler in seinem Gutachten an, als von ihm an zwei gelötheten und zerrissenen Centrifugentrommeln gemacht.

Bei solchen explodirten Trommeln, welche in der Lothnaht zerrissen sind, läßt sich nun aber nachträglich absolut nicht feststellen, durch welche Anstrengung sie zerrissen wurden, denn die Lothnaht existirt eben nicht mehr; es kann also kein Zerreißversuch mit derselben angestellt werden. Anders verhält es sich dagegen mit der Nietstelle; denn wenn dieselbe auf Abscherwiderstand der Niete berechnet, in der Nietung selbst mit Sicherheit mehr nachweisbare Festigkeit hat, als in dem nebenliegenden freien Querschnitt des Bleches, so kann und wird die Zarge niemals in der Nietung selbst zerreißen, sondern es kann nur das nebenliegende Blech in seinem schwächsten Querschnitt, d. i. der Schnitt durch die erste oder letzte Nietreihe, zerrissen werden. Dieser schwächste Querschnitt und ebenso auch die absolute Festigkeit des zerrissenen Bleches lassen sich beide nach der geschehenen Explosion ermitteln, deßhalb ist bei genieteter Zarge mit ziemlicher Genauigkeit nachträglich zu bestimmen, wie groß die centrifugale Anstrengung gewesen ist, welche die Trommel zerrissen hat, und hieraus läßt sich dann nachweisen, ob der Lieferant der Trommel in seiner dieselbe begleitenden Berechnung die als genügend anerkannte Sicherheit in der That durch die Construction gegeben hat oder nicht, und ebenso auch, ob und in welchem Maaße die Centrifuge überanstrengt worden, resp. also der Centrifugenbesitzer verantwortlich zu machen ist.

Ganz das Gleiche würde allerdings auch bei einer gelötheten Zarge nachzuweisen seyn, wenn dieselbe eben nicht in der Lothnaht, sondern dicht daneben in dem Blech zerrissen wäre, und wäre hierbei nur noch darauf Rücksicht zu nehmen, daß ein Eisenblech, welches die Glühhitze der Löthung erlitten, hierdurch auch circa 12 Procent seiner früheren absoluten Festigkeit verloren hat; es dürfte indessen sehr schwer seyn, die Garantie dafür zu bieten, daß eine gelöthete Zarge stets neben der Löthung und nicht in der Löthung selbst reißt, und möchte eine derartige Garantie als rein illusorisch erscheinen.

Aus diesem Grunde scheint es mir geboten zu seyn, in der Folge

die zuverlässig berechenbare Nietung der unberechenbaren Löthung der Centrifugentrommeln allgemein vorzuziehen. Auch glaube ich, es hier wiederholt empfehlen zu müssen, daß keine Centrifugenzarge länger als 10 Jahre benutzt werde, da ja jetzt thatsächliche Beweise darüber vorliegen, daß die Zargen unter der Einwirkung chemischer Einflüsse allmählich zerstört werden.

XCI.

Durand's verbesserte Schmierkanne.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1871, S. 457.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das vom Mechaniker Durand in Saint-Ouen (Seine-Departement) verbesserte Schmiergefäß ist in Figur 15 dargestellt. Er hat die allgemein bekannte Form beibehalten. Um jedoch die Oelabführung bequem und sicher nach Erforderniß zu erzielen, ist oben am Oelbehälter a ein schwaches Schlangenröhrchen angelöthet, welches mit dem einen offenen Ende c_1 in das Gefäß a hineinreicht, während das äußere, ebenfalls offene Ende c beim Gebrauch der Schmierkanne mit dem Daumen verdeckt werden kann.

So oft man den Daumen von c abhebt, also atmosphärische Luft in das Innere des geneigt gehaltenen Oelbehälters einläßt, tritt vorn bei b Oel heraus.

XCII.

Neue Radschuhe zum Schutze der Kautschukreifen von Straßenlocomotiven.

Nach Engineering, December 1871, S. 369.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die auf dem Smithfield Club Show jüngst ausgestellten Straßenlocomotiven von John Fowler und Comp. in Leeds und von Charles Burrell in Thetford zeigten neue Schuhe, welche bekanntermaßen um die Kautschuktyres zu deren Schutz gelegt sind.

1. Fowler's Radschuh (Figur 17).

Die Schuhe a sind aus Stahlblech so gebogen, daß der Kautschukreif nicht nur umgriffen, sondern an jeder Seite noch ein Auge gebildet wird.

In die Augen greifen beiderseits Doppelhaken b, welche am festen Radkranz durch die Schraube c gehalten werden. Der Bolzen c geht über die ganze Radbreite und dient zur radialen Führung der Hakentheile b, welche zu diesem Behufe geschlitzt sind.

Einfacher noch erscheint

2. Burrell's Radschuhconstruction (Figur 18 und 19).

Hier ist der Schuh a aus einem Blechstück so gebogen, daß er auf der einen Seite bis unter den eisernen Radkranz greift. Auf der anderen Seite ist der Schuhtheil kürzer und eigens angeschraubte Platten b übergreifen den festen Radkranz. Jeder Schuh kann im Falle der Abnutzung leicht ersetzt werden.

Beide Radschuhconstructionen vertreten denselben Dienst wie die ursprünglich von Thompson eingeführten, kettenartig zusammengefügten Schuhe, sind aber erheblich billiger herzustellen und leichter auszuwechseln.

XCIII.

Denans' Rohrverbindung.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1871, S. 361.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die von dem Brunnenmeister Denans in Besançon der Société d'Encouragement zur Begutachtung vorgelegte Rohrverbindung ist nach dem Bericht von Tresca in Figur 13 im Schnitt dargestellt.

Die Enden der zu verbindenden Rohre A (von denen nur das eine Rohr in der Zeichnung ersichtlich gemacht ist) stecken in einem Muff B, welcher an beiden Seiten mit Gewinden und im Inneren mit den Leisten D versehen ist. Gegen jede dieser Leisten wird der aus einem Stück hergestellte Bleiring C (von dem aus der Abbildung zu entnehmenden Querschnitt) angelegt, das Rohr A mit der aufgeschobenen Mutter E eingesteckt und die Mutter E alsdann aufgeschraubt, wobei der Bleiring C fest zwischen die Berührungsflächen gedrückt wird.

XCIV.

Ueber die galvanischen Säulen mit doppelt-chromsaurem Kali im Allgemeinen und die Systeme von Chutaux, Delaurier und Barker insbesondere; Bericht von du Moncel.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1871, S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Volta'sche Säule mit doppelt-chromsaurem Kali, deren man sich seit ungefähr 15 Jahren häufig bedient, ist ursprünglich eine Erfindung von Poggendorff, dessen Flüssigkeit folgendermaßen zusammengesetzt war:

Wasser	18 Theile
doppelt-chromsaures Kali	3 „
Schwefelsäure	4 „

Nach ihm soll diese der Salpetersäure in der Bunsen'schen Batterie substituirte Flüssigkeit von ebenso energischer Wirkung als jene seyn und außerdem den Vortheil gewähren, nach vollständiger Reduction der Chromsäure, Chromalaun zu geben. Aus den Rückständen könnte man nach Poggendorff ohne Verlust leicht das doppelt-chromsaure Kali wieder herstellen.

Der elektrochemische Vorgang bei dieser Säule ist dem bei der Bunsen'schen Batterie beobachteten analog. Der aus der Oxydation des Zinkes resultirende Wasserstoff reducirt das doppelt-chromsaure Kali und verbindet sich mit dem Sauerstoff der Chromsäure zu Wasser. Als Rückstand hat man nun schwefelsaures Kali, Zinkvitriol und eine gewisse Quantität Chromalaun, welcher sich leider an den Elektroden ablagert und eine hinreichend starke Polarisation veranlaßt, um diese Säule zu einer wenig constanten zu machen. Um diesen Mißstand zu beseitigen, wandte Grenet im Jahre 1856 eine Blasevorrichtung an, welche die Flüssigkeit rings um die Elektroden in wallende Bewegung setzte. Dadurch wurde nicht nur die erwähnte Ablagerung verhindert, sondern auch in Folge der Einwirkung der zugeführten Luft auf den entstehenden Wasserstoff die etwa auftretende geringe Polarisation gänzlich beseitigt. Inzwischen hat man es ungeachtet Grenet's sinnreicher Anordnung vorgezogen, bei der einfachen Einrichtung der ursprünglichen Batterie zu bleiben, die übrigens in ihrer Form vielfach abgeändert worden ist. Die von Grenet angewandte Flüssigkeit hatte folgende Mischungsverhältnisse:

Wasser	1000 Gramme
doppelt chromsaures Kali . .	100 „
Schwefelsäure	300 „

Delaurier glaubt jedoch, daß diese Verhältnisse nicht rationell sind und folgendermaßen umgeändert werden sollten:

Wasser	200 Theile
doppelt-chromsaures Kali . . .	18 „
Schwefelsäure von 66° Baumé .	42 „

„Man löst die 18 Theile doppelt-chromsaures Kali in den 200 Theilen Wasser auf und gießt nachher die 42 Theile englische Schwefelsäure langsam hinzu. Auf diese Weise erhält man eine Flüssigkeit, welche beinahe alle Metalle, hauptsächlich Eisen und Zink ohne Gasentwickelung angreift, nicht kostspielig ist und ein werthvolles Chromsalz liefert."

Es ist übrigens kein großer Unterschied zwischen der Zusammensetzung von Delaurier's Flüssigkeit und derjenigen von Grenet und Poggendorff, wie sogleich in die Augen fällt, wenn man die Volumeinheit des Wassers allen übrigen Werthverhältnissen zu Grunde legt, und letztere darnach berechnet.

Nach Konstantinoff, welcher in Rußland diese Art Batterien in großem Maaßstabe anwendet, erhält man mit ihnen den galvanischen Strom dreimal so billig, als mit der Bunsen'schen Batterie. Wenn man aber als negative Elektrode Platin, statt der Kohle, anwendet, so ist sonderbarer Weise, wie Konstantinoff constatirt hat, die elektrische Erregung und die Wirkung um Vieles geringer.

Die elektromotorische Kraft der Säule mit doppelt-chromsaurem Kali kann im Mittel durch die Zahl 11400, und der Widerstand des Elementes (mittleren Modelles) durch 160 Meter dargestellt werden. Dieß ist ungefähr derselbe Widerstand, wie der eines Bunsen'schen Elementes, aber die elektromotorische Kraft ist etwas größer, als die des letzteren, welche 11123 beträgt. Wir werden weiter unten sehen, daß die elektromotorische Kraft bei dem Delaurier'schen System weit größer sich herausstellt, ein Resultat welches nur der Salzlösung zuzuschreiben ist, in welche Delaurier die Zinkplatten taucht. Andererseits ist aber der Widerstand des Elementes bei dieser letzteren Anordnung ungefähr doppelt so groß.

Chutaux's Batterie.

Bei der Säule mit doppelt-chromsaurem Kali nimmt die Polarisation, wenn die Flüssigkeit nicht durch einen Luftstrom oder auf sonstige Weise in wallende Bewegung gesetzt wird, einen raschen Verlauf. Unter Pola-

risation ist hier die Ablagerung von Chromalaun an den Polplatten verstanden. Um die nachtheiligen Folgen dieses Mißstandes abzuschwächen, hat Chutaux die Anordnung so getroffen, daß die Flüssigkeit fortwährend erneuert wird und nur mittelst eines porösen von derselben beständig imprägnirten Körpers mit den Platten in Berührung kommt. Auf diese Weise hat er in der That recht gute Resultate erzielt. Der Strom ist constanter und regelmäßiger geworden, die Efflorescirung der Salze ist beseitigt, und die aus der Einwirkung auf das Zink resultirenden Rückstände, anstatt die erregende Flüssigkeit zu übersättigen und ihre elektromotorische Kraft zu vermindern, wie dieses bei den meisten Batterien der Fall ist, zeigen sich fortwährend ausgeschieden. Auch ist diese Batterie äußerst reinlich und sehr leicht zu unterhalten.

Bei der in Fig. 20 dargestellten Chutaux'schen Batterie befindet sich die Lösung von doppelt-chromsaurem Kali im Vorrath in einer großen Flasche F, welche in ein poröses Gefäß gestürzt ist. Letzteres steht auf einer Lage Kohlenpulver und Sand S, C', womit sämmtliche Elemente der Batterie in gleicher Weise gefüllt sind. Die Polelektroden bestehen aus Zink- und Kohlenplatten, deren Abstand beinahe dem Durchmesser ihres Gefäßes gleichkommt. Die Kohlenplatte ist von einer gewissen Quantität Kohlenpulver oder zerstoßenen Kohks C' umgeben, um den Widerstand der Säule zu vermindern und die Polarisation gleichförmig zu machen. Die Zinkplatte, welche bei geringer Oberfläche ein bedeutendes Volumen besitzt und vermöge ihrer Form den Wänden des Gefäßes sich anschließt, ist von Sand S umgeben. Demnach enthält die eine Hälfte des Elementes die Zinkplatte und den Sand, die andere Hälfte die Kohlenplatte und das Kohlenpulver. Das Ganze ist mit einer ungefähr 2 Centimeter dicken Sandschichte bedeckt. Eine am Boden des Gefäßes angebrachte und von einer umgekehrten Schale bedeckte Oeffnung D gestattet der durch den Sand gesickerten Flüssigkeit den Ausfluß. Auf diese Weise entsteht eine fortwährende Strömung der Flüssigkeit, welche die oben erwähnten vortheilhaften Wirkungen zur Folge hat.

B sind die unter den Elementen angebrachten Recipienten zur Aufnahme der verbrauchten Flüssigkeit. Bringt man mehrere Reihen solcher Elemente, wie Fig. 20 zeigt, über einander an, so dienen die unteren Elemente als Recipienten für die oberen. Da jedoch die Flüssigkeiten nach ihrer Filtration etwas abgeschwächt sind, so ist es bei wichtigen Verwendungen vielleicht vorzuziehen, sich mit einer einzigen, höchstens zwei über einander angeordneten Reihen zu begnügen. Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß man z. B. für elektrische Schellen dieselbe Flüssig-

keit ohne Nachtheil viermal hintereinander durch jedes Element der Batterie laufen lassen kann.

Die Füllung der Elemente wird folgendermaßen bewerkstelligt. Man deckt zunächst über die im Boden des Gefäßes angebrachte Oeffnung die erwähnte Schale in umgekehrter Lage. Dann theilt man mit Hülfe eines dünnen Bleches, welches nachher wieder entfernt wird, das Gefäß in zwei gleiche Theile. In die eine Abtheilung bringt man die Zinkplatte, in die andere die Kohlenplatte, und füllt die erstere mit Sand, die letztere mit zerkleinerter Kohle. Das Ganze bedeckt man mit einer 1 bis 2 Centimeter dicken Sandschichte und gießt von der Lösung von doppelt-chromsaurem Kali so lange zu, bis dieselbe am Boden des Gefäßes zum Ausfluß kommt. Dann stellt man das Element auf sein Gestell, das poröse Gefäß auf den Sand und stürzt über dieses die Flasche mit der Chromsalzlösung.

Die Flüssigkeit von Chutaux unterscheidet sich von der bei dieser Art Batterie gewöhnlich angewandten, durch den Zusatz einer gewissen Quantität von schwefelsaurem Queckfilberoxyd. Dieser Zusatz bietet jedoch wohl kaum einen anderen Vortheil dar, als den, das Zink amalgamirt zu erhalten und dessen Abnutzung zu vermindern. Ich habe wenigstens die Wahrnehmung gemacht, daß ein wirklicher Vortheil nur bei Batterien mit großer Oberfläche und freier Flüssigkeit stattfindet, bei denen es sich um die Hervorbringung sehr intensiver elektrischer Wirkungen handelt. Bei den in Rede stehenden Batterien kann man füglich obigen Zusatz sparen, ohne daß deßhalb die elektromotorische Kraft vermindert oder der Widerstand vermehrt wird; und da die Queckfilbersalze sehr kostspielig sind, so wird die Unterhaltung der Batterie in Folge dieser Hinweglassung um mehr als die Hälfte billiger. Die Zusammensetzung der Flüssigkeit von Chutaux ist folgende:

Wasser	1500 Gramme
doppelt-chromsaures Kali . .	100 „
schwefelsaures Queckfilberoxyd .	50 „
Schwefelsäure von 66° Baumé	200 „

Die elektromotorische Kraft dieser Batterie im Momente ihrer Füllung läßt sich durch 11848 darstellen; sie ist somit ungefähr zweimal so stark, als die Daniell'sche, und ihr Widerstand beträgt ungefähr 500 Meter. Allein diese Ziffern halten sich nicht lange, und ihr mittlerer Werth kann bei offener Kette zu 11400 und zu 600 Meter, bei mehrere Tage geschlossener Kette und einem Schließungsbogen von 12 Kilometern zu 11038 und 600 Meter angenommen werden. In Folge des continuir-

lichen Ausflusses der erregenden Flüssigkeit und insbesondere der Anordnung der Elektroden ist diese Batterie bei Widerstand leistendem Schließungsbogen verhältnißmäßig recht constant und bietet offenbar große praktische Vortheile.

Gibt man im Princip zu, daß die Flüssigkeit nur ein einzigesmal den Weg durch die Säule macht, was vielleicht eine etwas übertriebene Vorsicht ist (denn bei zweimaligem Durchfiltriren habe ich keine bemerkenswerthe Verminderung im Werthe der Constanten beobachtet), so lassen sich die Unterhaltungskosten eines Chutaux'schen Elementes leicht berechnen. Auf dem Wege des Versuches habe ich gefunden, daß die Filtration durch die porösen Gefäße 24 bis 27 Kubikcentimeter Flüssigkeit per Tag, also ungefähr 820 Kubikcentimeter per Monat oder circa 10 Liter per Jahr und Element absorbirt. Erwägt man, daß der Preis des doppelt-chromsauren Kalis (im Großen) sich auf 1 Frc. 60 Cent. per Kilogramm, die Schwefelsäure auf 16 Cent. per Kilogramm stellt, so zeigt es sich, daß die Kosten der Flüssigkeit bei den angegebenen Verhältnissen sich auf 13 Cent. per Liter stellen, wornach die jährlichen Unterhaltungskosten nicht höher als 1 Frc. 30 Cent. per Element zu stehen kommen. Fügt man den Werth des zerstörten Zinkes hinzu, welcher sich etwas höher als bei der Daniell'schen Säule beläuft, und den wir, obgleich dieses zu hoch gegriffen ist, mit 90 Cent. in Rechnung bringen wollen, so belaufen sich die jährlichen Gesammtkosten auf 2 Frcs. 20 Cent. per Element. Dieser Betrag kommt ungefähr den Unterhaltungskosten eines Daniell'schen Elementes gleich, wobei jedoch nicht zu vergessen ist, daß die fragliche Säule im Vergleich mit der Daniell'schen nahezu die doppelte elektromotorische Kraft und einen halb so großen Widerstand darbietet, und sich stets in einem befriedigenden Zustande der Sättigung und Reinlichkeit erhält, ohne daß man sich mit derselben zu beschäftigen braucht, weil die in den Flaschen vorräthige Flüssigkeit die Batterie mindestens auf einen Monat zu speisen im Stande ist.

Zur Erzeugung sehr kräftiger Ströme für das elektrische Licht, für Bergwerke, sowie für chirurgische Zwecke, hat Chutaux noch zwei andere galvanische Säulen construirt, die wir jetzt beschreiben wollen. Bei der ersten, in Fig. 21 dargestellten Anordnung trägt das Gefäß aus Steingut, welches die Flüssigkeit enthält, auf der einen Seite ein kleines, oben in dasselbe einmündendes Ausflußrohr D, und auf der anderen Seite einen aus einem Stück mit ihm geformten cylindrischen Behälter I, welcher mit dem Inneren des Hauptbehälters bis zur Höhe von ungefähr 4 Centimetern vom Boden aus communicirt. Die negative Polplatte besteht für das einfache Element aus 2 oder 3 an einem höl-

zernen Deckel befestigten und beständig in das Gefäß eingetauchten Kohlenplatten C.

Da derartige Platten kostspielig sind, so setzt sie Chutaux aus neben einander gestellten Kohlenprismen zusammen, welche er an ihren oberen Enden mittelst einer Bleihülle vereinigt. Letztere ist an dem hölzernen Deckel befestigt und steht mit den Klemmschrauben des Schließungsbogens in leitender Verbindung. Die positive Platte besteht aus zwei ungefähr 1 Centimeter dicken, zwischen den negativen Platten angeordneten Zinkplatten Z, welche sich, wenn die Batterie nicht in Thätigkeit ist, leicht in die Höhe heben lassen. Letzteres geschieht mittelst einer an das obere Ende jeder Platte befestigten Stange aus verzinntem Eisen oder aus Kupfer, welche durch einen mit dem Deckel fest verbundenen hohen Metallsteg gleitet. Dieser Steg gestattet mittelst der in den Stangen angebrachten Löcher und dazu gehöriger Bolzen, die Zinkplatten in beliebiger Höhe festzustellen.

Man füllt den Apparat bis zum Niveau der Mündung des Abflußrohres mit der erregenden Flüssigkeit und stürzt über den seitlichen Behälter einen mit der gleichen Flüssigkeit gefüllten Kolben. Die überschüssige Flüssigkeit läuft durch das Seitenrohr in ein Gefäß B. Um die Säule in Thätigkeit zu setzen, braucht man nur die Zinkplatten niederzulassen, wobei dieselben eine gewisse Quantität Flüssigkeit verdrängen, welche durch das Seitenrohr abfließt. Durch diesen Ab- und Zufluß wird die Chromsalzlösung stets in genügendem Zustand der Concentration erhalten, während die Zinkplatten amalgamirt bleiben.

Besteht die Säule aus mehreren Elementen, so läuft statt der Holzdeckel über sämmtliche Elemente ein einziges Bret mit den nöthigen Oeffnungen zum Eingießen der Flüssigkeit, zum Aufziehen der Zinkplatten und zur Einsetzung der Speisungskolben für die Seitenbehälter. Eine solche Säule von 24 Elementen liefert ein sehr brillantes elektrisches Licht, welches kaum höher als 75 Cent. per Stunde zu stehen kommt. Jedes Element enthält ungefähr 5 Liter Flüssigkeit; seine elektromotorische Kraft einen Monat nach der Füllung ist durch 11245, und sein Widerstand durch 169 Meter dargestellt.

Bei der zweiten Einrichtung, welche Chutaux dieser Batteriegattung gegeben hat, und die in Fig. 22 dargestellt ist, lag die Rücksicht auf möglichste Raumersparniß und leichte Transportabilität für chirurgische und medicinische Zwecke zu Grunde. Hier sind die Elemente quadratisch und in einem und demselben Kasten aus Gutta-percha angeordnet. Um möglichst wenig Platz einzunehmen und die Anwendung der Bolzen zum Feststellen der Zinkplatten außerhalb der Säule zu vermeiden, sind die

Stäbe J', woran die Zinkplatten hängen, mit Scharnieren versehen, und lassen sich, wie der Stab J zeigt, umlegen. Sie sind ferner alle durch einen Querstab mit einander verbunden, mit dessen Hülfe sämmtliche Elemente gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden können. Sechs Elemente einer 0,70 Met. langen, 0,30 Met. breiten und 0,40 Met. hohen Batterie dieser Construction erhielten einen aus 6 Platindrähten bestehenden, 5 Centimeter langen Strang eine gewisse Zeit lang rothglühend.

Das Zugehör dient zur raschen Füllung und Entleerung der Batterie. S ist der Recipient zur Aufnahme der Chromsalzlösung; U ein Rohr, durch welches man hineinbläst, um die Flüssigkeit durch eine Kautschukröhre T aus dem Recipienten in den Batteriebehälter zu treiben; D das Ausflußrohr, welches die überschüssige Flüssigkeit in den Recipienten B ableitet. Um die Batterie zu füllen, stellt man den Recipienten auf den Kasten R,R; um sie zu entleeren, stellt man ihn auf den Boden unter die Batterie und saugt, anstatt zu blasen, die Luft durch das nämliche Rohr U.

Man hat während der Belagerung von Paris, behufs der elektrischen Beleuchtung, mehrere vergleichende Versuche mit der Chutaux'schen und der Bunsen'schen Batterie angestellt. Jede derselben bestand aus 48 Elementen, und war zwei Stunden lang in Thätigkeit. Als Resultat dieser Versuche hat sich herausgestellt, daß die Säule mit doppelt-chromsaurem Kali viel unregelmäßiger ist als die Bunsen'sche, und daß ihre Wirkung, offenbar in Folge ihrer immerhin sehr beträchtlichen Polarisation, weit rascher abnimmt. Allein sie ist eben viel billiger.

Delaurier's Säulen.

Die Systeme, welchen Delaurier den Vorzug gibt, gehören gleichfalls in die Kategorie der Säulen mit doppelt-chromsaurem Kali. Das eine dieser Systeme ist auf zwei Flüssigkeiten, das andere auf eine einzige Flüssigkeit eingerichtet.

Das erstere repräsentirt der Form nach ungefähr das Bunsen'sche Element, nur seine Anordnung ist je nach dem Falle der Anwendung eine andere. Wenn es sich um sehr kräftige Ströme von kurzer Dauer handelt, so bedient sich Delaurier poröser Zellen von großem Durchmesser, in welche 2 Kohlenplatten tauchen, welche durch einen kupfernen Ring, an den die positive Polplatte gelöthet ist, mit einander verbunden sind. Die cylindrische Zinkplatte umgibt, wie bei dem Bunsen'schen Elemente, die poröse Zelle. Sie ist amalgamirt und in verdünnte Schwefelsäure getaucht. Die depolarisirende Flüssigkeit, deren Zusammensetzung wir sogleich angeben werden, hat das doppelt-chromsaure Kali zur

Grundlage. Verlangt man dagegen Ströme von langer Dauer und einer gewissen Spannung, so bedient man sich einer 30procentigen Kochsalzlösung und poröser, beinahe auf ihrer ganzen äußeren Oberfläche gefirnißter Zellen aus unglasirtem Porzellan (Biscuit). Diese Zellen bieten zur Filtration der Flüssigkeiten nur eine ungefähr 1 Centimeter breite Stelle dar, welche auf $^2/_3$ ihrer Länge von Firniß entblößt ist. Auf solche Weise wird der Widerstand der Säule vermehrt, aber die Mischung der Flüssigkeiten geht weit langsamer vor sich und ihre Wirkung ist eine constantere. Unter diesen letzteren Bedingungen reicht eine einzige Kohlenplatte hin, und diese wird durch einen getheerten Holzdeckel gehalten, welcher das poröse Gefäß hermetisch verschließt.

Das Zink braucht von nun an nicht mehr amalgamirt zu werden.

Die depolarisirende Flüssigkeit dieser, sowie der vorhergehenden Säule ist auf folgende Weise zusammengesetzt:

Wasser	30 Theile
doppelt-chromsaures Kali	5,4 „
Eisenvitriol	4 „
krystallisirtes schwefelsaures Natron	5 „
Schwefelsäure von 66° Baumé . .	25 „

Nach Delaurier entsteht in Folge der Einwirkung dieser Salze auf einander unter dem Einflusse der im Ueberschusse vorhandenen Schwefelsäure chromsaures Eisenoxyd, chromsaures Natron und Chromsäure, welche letztere sehr reich an Sauerstoff und leicht zu desoxydiren ist. Die Absorption des Wasserstoffes wird demnach sehr erleichtert und zugleich die Einwirkung auf das Zink erhöht.

Die elektromotorische Kraft der Säule ist unter solchen Umständen im Momente der Füllung durch die Zahl 12912 dargestellt. Nachdem der Strom dieser Batterie 5 Tage hinter einander den Schließungsbogen durchlaufen, sank die elektromotorische Kraft auf 12329, aber eine Ruhe von 24 Stunden brachte sie wieder auf 12721. Der Widerstand eines und desselben Elementes im Momente der Füllung beträgt ungefähr 685 Meter; allein derselbe mindert sich in Folge der Mischung der Flüssigkeiten und nimmt bei einem Schließungsbogen von 12413 Metern einen mittleren Werth von 366 Metern an.

Eine Reihe von Versuchen, welche angestellt wurden, um den Einfluß zu constatiren welchen bei dieser Säule die dem doppelt-chromsauren Kali hinzugefügten Eisen- und Natronsalze ausüben, hat dargethan daß die elektromotorische Kraft der Delaurier'schen Säule mit der genannten Flüssigkeit in der That ungefähr $^1/_{10}$ stärker ist, als mit dem Chromsalz allein, und daß die Säule constanter wirkt.

Delaurier hat die oxydirbare Oberfläche der elektropositiven Platte möglichst zu reduciren, dagegen die elektronegative Platte zu vergrößern gesucht. Die erstere besteht daher, um mit ihrer der Flüssigkeit dargebotenen kleinen Oberfläche eine gewisse Dauerhaftigkeit zu vereinigen, aus einer auf beiden Flächen gefirnißten Zinkplatte, so daß dieselbe nur an den Kanten angegriffen wird. Diese der Raumersparniß wegen mehrfach umgebogene Platte ist zwischen 2 Kohlenplatten angeordnet und letztere sind eben so, wie die Zinkplatte, an den Schlußdeckel des Apparates befestigt. Nach Delaurier's Ansicht wird dadurch, daß man die elektronegative Platte (die Kohle) sehr groß, und die elektropositive Platte sehr klein macht, die in der Säule verschwundene Wärme in Elektricität verwandelt. Es ist nicht unsere Aufgabe, auf diese Betrachtungen über die Umwandlung der Naturkräfte einzugehen; wir können nur einfach erwähnen, daß der Erfinder, bei dieser Anordnung der Platten, die vollständigere Verwerthung der in der Säule erzeugten chemischen Arbeit im Auge hatte.

Barker's Säule.

Um mit der gewöhnlichen Batterie mit doppelt-chromsaurem Kali, nämlich ohne Sand und ohne poröse Zelle, einen constanten Abfluß der Salzlösung zu erzielen, hat Barker eine sinnreiche Anordnung erdacht, die er als Triebkraft bei der großen Orgel von St. Augustin in Anwendung brachte. Hierbei hatte Barker hauptsächlich den Zweck im Auge, durch beständige Erneuerung der erregenden Flüssigkeit, die elektrische Wirkung constant zu erhalten, wobei das Element immer nur in dem Momente wo dieses nöthig ist, gefüllt wird. Zu dem Ende stellt er die mit der Chromsalzlösung gefüllten Gefäße auf einen horizontalen Blasebalg, welcher sich in dem Augenblicke hebt, wo die Orgel gespielt wird, und sich sogleich senkt, wenn das Spiel aufhört. Ueber diesen Gefäßen sind die Polplatten (Kohle und Zink) bleibend befestigt, so daß, wenn die Säule in Thätigkeit gesetzt werden soll, in Folge der Aufblähung des Blasebalges die mit Flüssigkeit gefüllten Gefäße auf die Polplatten treffen, wodurch diese eingetaucht werden. Ein System von Flaschen und communicirenden Gefäßen mit constantem Niveau gestattet der Flüssigkeit eines Recipienten den Ausfluß in ein Filter, welches dieselbe, nachdem die Säule gefüllt ist, Tropfen für Tropfen durchsickern läßt. Ein Ausflußrohr leitet die überschüssige Flüssigkeit ab. Damit aber dieser Abfluß nicht stattfinde, wenn die Batterie außer Thätigkeit ist, so ist das mit dem Filter correspondirende System der communicirenden Gefäße auf einem waagebalkenartigen Rahmen angeordnet, der einem durch die obere

Platte des Blasebalges bewegten Hebel eine Neigung nach der einen oder der anderen Seite ertheilen kann. Hieraus folgt, daß wenn sich der Blasebalg in der geeigneten Höhe befindet, das Abflußsystem eine solche Lage angenommen hat, daß das oben erwähnte Sickern vor sich gehen kann, während in seiner tiefen Lage der Ausfluß unmöglich ist.

Um mit den in Rede stehenden galvanischen Säulen zum Schluß zu gelangen, erwähnen wir noch, daß nach dem Journal „les Mondes" Paole Levison zu Cambridge ein Mittel gefunden haben soll, die Chromsalz-Batterie durch Hinzufügung von Salpetersäure constant zu machen, ohne daß dadurch lästige Dämpfe entwickelt werden. Wenn nun auch das Letztere wahr ist, so haben doch angestellte Versuche die Constantheit der Kette keineswegs bestätigt.

Gewährt aber auf der einen Seite die Anwesenheit der Salpetersäure in der Chromsalzbatterie keinen Vortheil, so soll auf der anderen Seite nach Ruhmkorff die Einwirkung des doppelt-chromsauren Kalis auf die Salpetersäure bei der Bunsen'schen Batterie sich nützlicher erweisen. Indem man nämlich die Salpetersäure durch die Krystalle des doppelt-chromsauren Kalis hindurchfiltrirt, verhindert man das Auftreten der bei der Bunsen'schen Batterie so lästigen salpetrigsauren Dämpfe.

XCV.

Darwin's Abschlußvorrichtung für Gasretorten.

Nach Engineering, December 1871, S. 441.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die für S. B. Darwin in Shrewsbury patentirte Abschlußvorrichtung für Gasretorten hat den Zweck, beim Betriebe durch selbstthätiges Einsetzen Retorten, je nachdem sie gefeuert werden oder nicht, in die ganze Leitung einzuschließen oder abzusperren.

Nach der in Figur 14 dargestellten Anordnung geht von jeder Retorte ein Rohr A aufwärts in den Wasserkasten C, woselbst der Abschluß des Steigrohres durch die Glocke B geschehen kann. Diese Glocke hängt mittelst einer Stange an einer zweiten Glocke D, welche durch Eintauchen in die mit Wasser angefüllte Röhre E einen luftdichten Abschluß findet. Zur Entlastung der Absperrglocke dient das Gegengewicht I.

Ist nun eine Retorte außer Betrieb, so fällt die betreffende Glocke B durch ihr Uebergewicht nieder, taucht in das Wasser von C und schließt

demnach das Steigrohr A bezieh. die Retorte vollkommen ab. Feuert man aber diese Retorte an, so wird durch das sich entwickelnde Gas die Glocke B gelüftet und das Gas entweicht in der Pfeilrichtung.

XCVI.

Ueber die Diffusion der Quecksilberdämpfe; von Merget.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIII p. 1356; December 1871.

Die einzigen Untersuchungen über die Diffusion der Quecksilberdämpfe, welche wir besitzen, rühren von Faraday her; dieselben sind bereits über ein halbes Jahrhundert alt und die aus ihnen gezogenen Schlußfolgerungen während dieses langen Zeitraumes niemals angefochten worden.

Bekanntlich wendete der berühmte englische Chemiker als Reagens ein dünnes Goldblatt an, das er über dem Quecksilber aufhing und welches, je nachdem eine Entwickelung von Quecksilberdämpfen stattfand oder nicht, in Folge einer Amalgambildung weiß werden oder seine Farbe behalten mußte. Nach zwei Versuchen, deren einer positiver, der andere negativer Natur war, wurde Faraday, indem er sich außerdem auf früher von Davy beobachtete, die Fortpflanzung der Elektricität im Torricelli'schen Vacuum betreffende Thatsachen stützte, auf die beiden Schlüsse geführt:

1) daß die Verdampfung des Quecksilbers nicht continuirlich ist, sondern bei etwa — 7° C. ganz aufhört;

2) daß bei den Temperaturen über jener Grenze (innerhalb einer Ausdehnung der Thermometerscale, welche er unentschieden läßt) die Quecksilberdämpfe über dem flüssigen Metall eine Schicht von sehr geringer Dicke bilden, welche bei gewöhnlicher Temperatur kaum einige Centimeter beträgt.

Diese Schlüsse stehen so sehr in Widerspruch mit den Gesetzen welche die Eigenschaften aller sonstigen Dämpfe zeigen, und mit den Vorstellungen welche die jetzige Wissenschaft von dem elastisch-flüssigen Zustande der Körper sich macht, daß ich mich entschloß, die weder sehr zahlreichen noch sehr exacten Versuche von Faraday einer Wiederholung und Prüfung zu unterziehen.

Zu diesem Zweck war ich vor Allem besorgt, ein gegen Quecksilberdämpfe empfindlicheres Reagens zu ermitteln, als Blattgold es ist; an

Stelle desſelben laſſen ſich mit Vortheil verſchiedene andere Subſtanzen benutzen, unter denen die Salzlöſungen der edlen Metalle die empfindlichſten ſind.

Wenn man dieſe Löſungen nach Zuſatz hygroſkopiſcher Subſtanzen, welche ihr Austrocknen verzögern, auf gewöhnliches Papier geſtrichen hat, ſo werden ſie durch Queckſilberdämpfe reducirt. Das reducirte Metall bedeckt das Papier und ertheilt demſelben Färbungen, welche immer mehr nachdunkeln und zuletzt ſchwarz werden, jedoch mit verſchiedenen der Natur der Metalle entſprechenden und für jedes derſelben charakteriſtiſchen Tönen.

Die als Reagentien gebräuchlichſten Salze der edlen Metalle, wie ſalpeterſaures Silber, die löslichen Chlorverbindungen des Goldes, Platins, Palladiums und Iridiums, geben bei Bereitung ſolcher Reagenspapiere die beſten Reſultate; da jedoch die Empfindlichkeit des ſalpeterſauren Silberoxydes in Gegenwart von Ammoniak in Folge der Wirkung dieſer Baſe auf das gebildete ſalpeterſaure Queckſilber erhöht wird, ſo glaubte ich, daß es vortheilhaft ſeyn werde, das Silberſalz ammoniakaliſch zu machen, und dieſe Annahme hat ſich auch durch den Verſuch beſtätigt.

Ammoniakaliſches ſalpeterſaures Silber, womit man mittelſt einer Feder auf einem Streifen von gewöhnlichem Papier einige Striche zieht, liefert das beſte Reagens zur Nachweiſung von Queckſilberdämpfen. Da ſich das mit einer ſolchen Löſung beſtrichene Papier aber am Lichte, wenn auch nur ſehr ſchwach, färbt und ſich auch im Dunkeln, obgleich langſamer, noch verändert, ſo muß man bei Unterſuchungen von langer Dauer von der Benutzung dieſes Salzes abſtehen; ebenſo bei Unterſuchungen welche bei einem zu lebhaften Lichte, wie dem der directen Sonnenſtrahlen, ausgeführt werden. In derartigen Fällen erſetzt man jenes Silberſalz durch Palladium- oder Platinchlorid, welche ſowohl am Licht, als auch an und für ſich, faſt unveränderlich ſind.

Indem ich nun nach den Umſtänden das eine oder andere dieſer drei Reagenspapiere anwandte, conſtatirte ich:

1) daß die Verdunſtung des Queckſilbers ein continuirliches Phänomen iſt, welches ſelbſt durch das Feſtwerden des Metalles nicht unterbrochen wird;

2) daß die entſandten Dämpfe ein beträchtliches Diffuſionsvermögen beſitzen, das jedoch, ohne genau meßbar zu ſeyn, nicht zu ſehr von der Größe ſich zu entfernen ſcheint, welche ihm nach der dynamiſchen Theorie der Gaſe zuzuſchreiben iſt.

Der zweite dieſer Schlüſſe ergibt ſich aus Beobachtungen welche in ſehr großen und ſehr hohen Localen angeſtellt wurden, in denen ich vom

Boden bis zur Decke die Queckſilberdämpfe nachwies, welche ſich von ziemlich geringen Verdampfungsoberflächen dieſes Metalles verbreitet hatten.

Der erſte dieſer Schlüſſe folgt aus einer Reihe ſehr zahlreicher Verſuche, die bei allen Temperaturen zwiſchen + 25° und — 26° C. ausgeführt wurden, und aus vier Verſuchen bei Temperaturen von — 30°, — 35°, — 40° und — 44°.

Als letzte Aehnlichkeit zwiſchen den Queckſilberdämpfen mit den übrigen elaſtiſchen Flüſſigkeiten führe ich noch die Eigenſchaft der erſteren an, daß ſie von einer Anzahl von Körpern verdichtet werden, welche abſolut keine chemiſche Einwirkung auf ſie ausüben, wie Kohle, Platin ꝛc., und daß ſie poröſe Körper, wie Holz, unglaſirtes Porzellan ꝛc., außerordentlich leicht zu durchdringen vermögen.

Aus den vorſtehenden Thatſachen ergeben ſich zahlreiche Anwendungen, von denen ich nur die wichtigſten anführen will.

Zunächſt mache ich in Bezug auf das Gebiet der analytiſchen Chemie auf die zuverläſſigere und empfindlichere qualitative Nachweiſung des Queckſilbers aufmerkſam, welche die Anwendung des ammoniakaliſchen Silbernitratpapieres gewährt.

Bekanntlich wird bei der qualitativen Prüfung auf die Gegenwart von Queckſilber bei Benutzung des naſſen Weges entweder durch einfache Fällung auf einen Kupferblechſtreifen, oder durch elektrochemiſche Fällung auf Blattgold, die Bildung eines Amalgames vermittelt, welches man einerſeits an ſeiner weißen Färbung, andererſeits am Verſchwinden dieſer Färbung beim Erhitzen erkennt. Wenn aber die der Prüfung unterworfenen Flüſſigkeiten nicht ziemlich beträchtliche Mengen von Queckſilber enthalten, ſo erhält man nur Färbungen von ſo unentſchiedenem Charakter, daß man aus denſelben Nichts ſchließen kann. In ſolchen zweifelhaften Fällen, wo das Auge keine Spur von Amalgambildung zu entdecken vermag, braucht man, ſofern eine ſolche überhaupt ſtattgefunden hat, nur das Kupfer- oder Goldblatt auf das ammoniakaliſche Silbernitratpapier zu legen, worauf eine für die Gegenwart von Queckſilber charakteriſtiſche braune Färbung eintritt.

Mittelſt dieſes Verfahrens gelang es mir, in Löſungen von Queckſilberchlorid die Gegenwart von $^1/_{100000}$ des Metalles nachzuweiſen.

Bei dem Prüfungsverfahren auf trockenem Wege ſetzen ſich die frei gemachten Queckſilberdämpfe an den kalten Theilen des Apparates ab, wo man ſie zu Tröpfchen zu vereinigen ſucht, welche mit unbewaffnetem Auge oder mit dem Mikroſkop zu erkennen ſind; bei Gegenwart von zu geringen Queckſilbermengen werden aber ſolche Kügelchen nicht wahrnehmbar ſeyn. Dagegen werden die geringſten Spuren von Dämpfen,

welche keinen wahrnehmbaren Niederſchlag mehr geben können, durch das Silbernitratpapier deutlich angezeigt.

Andererſeits ergibt ſich, daß die Salze der edlen Metalle ſich von allen anderen durch die Farbenerſcheinungen unterſcheiden, welche durch ihre Berührung mit Queckſilberdämpfen entſtehen; die Töne der dunkeln Farben, welche ſie dann annehmen, ſind ſogar in gewiſſem Maaße charakteriſtiſch für die einzelnen Metalle.

Die Platin- und Iridiumſalze können wegen der Unveränderlichkeit ihrer Metalle benutzt werden, um nicht nur auf Papier, ſondern auf der Oberfläche aller anderen Körper, durch welche ſie keine chemiſche Veränderung erleiden, mittelſt der Feder oder des Pinſels Buchſtaben, Zeichnungen ꝛc. aufzutragen, welche nach der Reduction durch die Queckſilberdämpfe von faſt allen chemiſchen Agentien unangreifbar ſind. Durch die combinirte Anwendung dieſer Salze und der Queckſilberdämpfe iſt man daher im Stande, ſehr leicht unzerſtörbare Tinten zum Schreiben und Zeichnen auf Papier, Leinwand, Holz ꝛc. darzuſtellen.

Werden derartige Tinten aus Gold-, Palladium- und Silberſalzen bereitet, ſo ſind dieſelben zwar weniger unveränderlich, können aber doch in beſonderen Fällen vortheilhaft benutzt werden.

Anſtatt die Löſungen dieſer verſchiedenen Salze zu Schreib- oder Zeichentinten zu verwenden, kann man ſie in dünnen Schichten auf gewöhnliches Papier auftragen und dann der Einwirkung der Dämpfe ausſetzen, welche von Buchſtaben oder Zeichnungen aufſteigen, die man vorher mit Queckſilber behandelt hat. Mittelſt des letzteren Verfahrens gelang es mir, das Problem des photographiſchen Druckes ohne Licht zu löſen.

Hierzu genügt es, ein auf Glas oder auf gehörig präparirtem Papier angefertigtes Poſitiv den Queckſilberdämpfen zu exponiren, welche das reducirte Silber ſehr kräftig zu condenſiren vermag und die es dann wieder abgibt, wenn man das entſtandene Negativ auf ein mittelſt der Löſung eines beliebigen Edelmetallſalzes ſenſibiliſirtes Papier preßt.

Die ſo erhaltenen Bilder werden, wenn ſie von einem Silberſalze herrühren, nach den in der Photographie gebräuchlichen Methoden getont und fixirt; wenn ſie von einem Gold-, einem Palladium-, Iridium- oder Platinſalze herrühren, ſomit das Tonen natürlich unterbleibt, ſo fixirt man ſie durch bloßes Waſchen mit gewöhnlichem Waſſer, wornach ſie durch Licht und alle atmoſphäriſchen Agentien abſolut unveränderlich gemacht ſind; überdieß ſind die mit Platin und Iridium angefertigten Bilder unzerſtörbar und können nur durch chemiſche Mittel vernichtet werden, welche gleichzeitig die Papiermaſſe ſehr ſtark angreifen.

Anstatt der Glasnegative kann man offenbar mit Vortheil Metallplatten anwenden, welche entweder durch Anwendung photochemischer Methoden oder mittelst des Stichels vorbereitet worden sind, wenn man diejenigen Theile dieser Platten, an denen das Metall bloßgelegt ist, vorher mit Quecksilber behandelt.

Die Durchdringbarkeit poröser Körper von Quecksilberdämpfen gestattete mir, auf sensibilisirtem Papier Abdrücke von Blättern und Zweigen zu machen, welche die feinsten Details des Modelles mit der größten Treue wiedergeben.

Eine Reihe von Versuchen, welche ich mit kleinen Thieren (Vögeln, Meerschweinchen) anstellte, hat mir bereits ergeben, daß Quecksilberdämpfe, welche diese Thiere in freier Luft einathmen, rasch tödtlich auf sie wirken.

Schließlich will ich das Hauptresultat der Beobachtungen erwähnen, welche ich in einer großen Spiegelfabrik zu sammeln Gelegenheit hatte. Das Atelier, in welchem dort das Belegen der Spiegelscheiben vorgenommen wird, ist ein sehr geräumiger und gut ventilirter Raum; dessenungeachtet constatirte ich, daß in diesem Belegsaale die Atmosphäre vom Fußboden bis zur Decke zu jeder Zeit mit Quecksilberdämpfen gesättigt ist; ferner daß Haut, Bart, Haare und sämmtliche Theile der Kleidungsstücke bei den Arbeitern, obschon dieselben täglich nur vier Stunden in diesem Saale sich aufhalten, stark mit condensirtem Quecksilber imprägnirt sind, so daß diese Leute selbst außerhalb des Ateliers dem Einflusse der verderblichen Ausdünstungen dieses Metalles ausgesetzt bleiben. In meiner ausführlichen Abhandlung gebe ich das Mittel an, sie dieser permanenten Vergiftung zu entziehen.

In einer späteren Sitzung der (französischen) Akademie[82] wurde ein Brief Regnault's mitgetheilt, in welchem sich dieser ausgezeichnete Physiker über die Spannung des Quecksilberdampfes bei niedriger Temperatur in nachstehender Weise ausspricht:

Merget's Versuche liefern den Beweis, daß das Quecksilber auch bei gewöhnlicher Temperatur Dämpfe entwickelt und daß sich diese Dämpfe in die Luft verbreiten. Ich will bei dieser Gelegenheit an meine in den Annales de Physique von 1844 (3. série, t. XI) mitgetheilten Bestimmungen der Tension des Quecksilberdampfes bei niedrigen Temperaturen, von 0° bis 100° C., sowie an einen diese Versuche betreffenden Aufsatz in den Mémoires de l'Académie (t. XXXI p. 506) erinnern. In letzterem heißt es:

---

[83] Comptes rendus, t. LXXIII p. 1462; December 1871.

„Bei diesen Versuchen ging ich von der Annahme aus, daß die Spannung des Queckſilberdampfes bei der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes gleich Null ſey. Dieſe Hypotheſe iſt nicht ganz richtig; das Queckſilber verflüchtigt ſich bei dieſer Temperatur noch merklich, denn auf einer Daguerreotypplatte kommt das Bild zum Vorſchein, wenn man ſie längere Zeit in der Queckſilbercaſſette läßt, ſelbſt wenn die Temperatur unter Null iſt. Die Spannkraft des Queckſilberdampfes iſt jedoch bei 0° ſo ſchwach, daß ſie mit den uns zu Gebot ſtehenden Beobachtungsmitteln ſchwierig zu beſtimmen iſt."

Somit habe ich durch Daguerreotypverſuche den Nachweis geliefert, daß der Queckſilberdampf bei einer unter 0° liegenden Temperatur eine noch ſehr merkliche Spannung hat, und daß dieſer Dampf ſich weiter verbreitet, da er nach längerer Zeit auf der belichteten Platte, welche in einer Höhe von etwa 2 Decimeter über dem Queckſilberbade ſich befindet, das Bild entwickelt.

In meinen Tagebüchern v. J. 1838 finde ich einen Verſuch verzeichnet, bei welchem ich mittelſt Queckſilber, deſſen Temperatur zwiſchen — 13 und — 15° C. war, ein noch deutliches, wenn auch ſchwaches Bild auf einer Daguerre'ſchen Platte hervorrufen konnte.

XCVI.

Ueber Schlöſing's Methode der Trennung von Kali und Natron; von Prof. H. Kolbe.

Aus dem Journal für praktiſche Chemie, 1872, Bd. V S. 93.

In den Comptes rendus t. LXXIII p. 1269 hat Schlöſing eine Methode beſchrieben, Kali von Natron quantitativ ſcharf zu trennen,[84] welche auf der angeblichen Unlöslichkeit des überchlorſauren Kalis in verdünntem Alkohol beruht. Dieſe Methode imponirt beſonders durch die große Schärfe der mitgetheilten analytiſchen Belege, und durch die Leichtigkeit ihrer Ausführung. Das lebhafte Intereſſe, welches ich gleich beim erſten Durchleſen der Abhandlung von Schlöſing für ſeine Methode faßte, machte bei mir den Wunſch rege, ſie ſelbſt ausführen zu ſehen, und ich veranlaßte deßhalb einen meiner Schüler, Hrn. Fahlberg, genau abgewogene Mengen von Chlorkalium und Chlornatrium nach Schlöſing's Vorſchrift als überchlorſaure Salze zu trennen.

[84] Mitgetheilt in dieſem Bande des polytechn. Journals S. 119 (zweites Januarheft 1872).

Diese Versuche gaben wider Erwarten wenig befriedigende Resultate, es wurden jedesmal viel geringere Mengen überchlorsaures Kali erhalten, als sich aus der Quantität des angewandten Kalisalzes berechneten. Nachdem die Versuche mehrmals mit gleichem Ergebniß wiederholt waren, fing ich an zu zweifeln, ob das überchlorsaure Kali in 36procentigem Alkohol, wie Schlösing voraussetzt, wirklich unlöslich ist.

Ich stellte mir deßhalb durch Erhitzen von chlorsaurem Kali und oft wiederholtes Umkrystallisiren des Productes chemisch reines überchlorsaures Kali dar, welches keine Spur mehr von Chlorkalium und chlorsaurem Kali enthielt, und schüttelte eine beliebige überschüssige Menge des trockenen Salzes während 24 Stunden oft wiederholt mit 36procentigem Alkohol. Die Flüssigkeit von 17° C. wurde dann durch ein trockenes Filter filtrirt, und von diesem Filtrat wurden 30 Kub. Cent. in einer gewogenen Platinschale, nach Zusatz von etwas Wasser, um das Sieden des Alkohols zu vermeiden, im Wasserbade zur Trockne verdampft. Ich war überrascht, zu sehen daß ein beträchtlicher Rückstand hinterblieb, und fand, daß derselbe, nachdem er noch bei 150° C. [85] getrocknet war, 0,160 Grm. wog.

Bei einem zweiten, mit gleichen Mengen angestellten Versuche erhielt ich 0,159 Grm. rückständiges überchlorsaures Kali

Das überchlorsaure Kali ist demnach nicht, wie Schlösing voraussetzt, in 36procentigem Alkohol unlöslich, denn 100 Kubikcentimeter dieses Alkohols vermögen davon 0,53 Grm. zu lösen.

Da in der Abhandlung von Schlösing möglicher Weise durch einen Druckfehler 36grädiger Alkohol statt 63grädiger angegeben seyn konnte (wennschon das wenig wahrscheinlich ist, da dieselbe Zahl in viermaliger Wiederholung vorkommt), so prüfte ich in derselben Weise wie zuvor das überchlorsaure Kali auf seine Löslichkeit in diesem beinahe noch einmal so starken Alkohol. Ich fand bei einem Versuche, wo 30 Kub. Centim. der bei 17° gesättigten Lösung verdampft wurden, 0,080 Grm. Rückstand, und bei einem zweiten Versuche, als ich 60 Kub. Centim. derselben Lösung zur Trockne brachte, 0,160 Grm. hinterbleibendes überchlorsaures Kali.

Dieses Salz ist also auch in selbst 63procentigem Alkohol nicht unlöslich, da 100 Kub. Cent. desselben bei + 17° C. 0,265 Grm. davon

---

[85] Schlösing schreibt vor, das überchlorsaure Kali vor der Wägung bis 250° C zu erhitzen, um es ganz trocken zu haben. Ich verstehe nicht, weßhalb so hohe Temperatur nöthig seyn soll, da das überchlorsaure Kali schon unter 150° C. vollkommen trocken und im für die Wägung ganz geeigneten Zustande ist.

aufnehmen, zufällig gerade halb so viel, wie die gleiche Menge 36procentiger Alkohol löst.

Man könnte geneigt seyn, hiernach Schlösing's Methode der Kalibestimmung resp. der Trennung des Kalis vom Natron für unbrauchbar zu erklären, wenn nicht eben Schlösing die Genauigkeit seines Verfahrens mit überraschend gut zu einander stimmenden Ergebnissen mehrerer Analysen bewiesen hätte.

Es liegt auf der Hand, irgendwo muß ein Irrthum vorhanden seyn, und ich vermuthe daß Hr. Schlösing bei Beschreibung seines analytischen Verfahrens noch einen Hauptpunkt anzugeben versäumt hat, von dem das Gelingen der Operation wesentlich abhängt.

Es geschieht im allgemeinen Interesse, daß ich Hrn. Schlösing bitte, den Chemikern mitzutheilen, wie sie ungeachtet der Löslichkeit des überchlorsauren Kalis in 36grädigem sowohl, wie in 63grädigem Alkohol, seine Methode doch brauchbar verwenden können.

XCVII.

Ueber ein explosives Gemisch von salpetersaurem Kali und essigsaurem Natron; von Henri Violette.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXIII p. 306; Juli 1871.

Durch einen im Laboratorium vorgekommenen Unfall lernte ich die eigenthümliche Reaction zwischen salpetersaurem Kali und essigsaurem Natron kennen; ein aus diesen Salzen bestehendes Gemenge detonirt nämlich unter dem Einfluß der Wärme mit der Heftigkeit des Schießpulvers. Im Verlauf von Untersuchungen für eine Monographie des Salpeters hatte ich in einem kleinen Kolben einige Gramme salpetersaures Kali und einige Gramme essigsaures Natron mäßig zu erhitzen; beide Salze waren vorher geschmolzen und wasserfrei. Ihr Gemenge schmolz zu einer farblosen und durchsichtigen Flüssigkeit, wornach es einige Gasblasen entwickelte; in diesem Augenblicke trat eine von Feuererscheinung und Rauch begleitete Explosion ein, die Trümmer des Kolbens wurden im Laboratorium umhergeschleudert und zerbrachen mehrere Glasgegenstände. Glücklicherweise wurde ich von den Splittern nicht getroffen; aber die Augenbraunen und Wimpern wurden mir verbrannt und die Augen durch die Flamme schwach angegriffen. Es war plötzlich eine

neue Verbindung zwischen den Elementen beider Salze entstanden, eine ganz gasförmige Verbindung mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes von kohlensauren Alkalien. Im Folgenden theile ich das experimentelle Studium dieser neuen Thatsache mit.

Ich schmelze in einer kleinen Platinschale 1 Gramm salpetersaures Kali; diesem geschmolzenen Salze füge ich 1 Grm. vorher geschmolzenes essigsaures Natron hinzu; letzteres kommt rasch in Fluß. Bei einer constant erhaltenen Temperatur von ungefähr 300° C. bleibt die geschmolzene Mischung flüssig, durchsichtig, unverändert, so lange die Temperatur constant bleibt; wird dieselbe aber etwas erhöht, bis ungefähr 350° C., so zeigt sich ein schwaches Sieden und in diesem Augenblick erfolgt die Explosion unter Knall und Entwickelung von Licht und Rauch, ganz so wie bei der Verbrennung des Schießpulvers. In der Schale bleibt nur ein sehr geringer Rückstand von kohlensauren Alkalien.

Wenn man, während beide Salze bei gehörig gemäßigter Temperatur in ruhigem Flusse sind, einen kleinen, ohne Flamme brennenden Körper, z. B. das glimmende Ende eines Zündhölzchens oder eines Baumwollfadens in die Flüssigkeit taucht, so erfolgt die Explosion sogleich.

Wenn man die genügend in Fluß gerathene Salzmasse auf einen kalten Gegenstand ausgießt, so erhält man nach dem Erkalten eine weiße, harte, spröde und ziemlich hygroskopische Substanz, welche leichter schmilzt als Kalisalpeter. Wird dieselbe geschmolzen und bis auf die oben angegebene Temperatur erhitzt, so detonirt sie, wie erwähnt, mit derselben Heftigkeit wie Schießpulver. In festem Zustande entzündet sie sich in Berührung mit einem brennenden Körper nicht; wird sie jedoch zu feinen Körnern zerkleinert und in einen kleinen in der Mitte mit einem gewöhnlichen Zündröhrchen versehenen Cylinder aus starkem Papier gefüllt, so entzündet sich, wenn man das Zündrohr in Brand steckt, das Ganze, indem es mit Geräusch und lebhaftem Lichte heftig verbrennt; offenbar erfolgt die Verbrennung nur in dem Maaße als die Theile des Gemisches durch die entwickelte Wärme zum Schmelzen kommen.

Die explosive Eigenschaft des Gemisches von salpetersaurem Kali und essigsaurem Natron zeigt sich nur dann, wenn diese Salze in geeigneten Verhältnissen gemischt sind. Ich habe durch Versuche gefunden, daß diese Verhältnisse zwischen 100 Theilen Kalisalpeter auf 100 Theile Essigsäuresalz, und 100 Th. des ersteren auf 50 Th. des letzteren liegen.

Das die stärkste Explosivkraft besitzende Gemenge besteht aus gleichen Gewichtstheilen beider Salze; es kommt in Bezug auf Heftigkeit und Augenblicklichkeit der Explosion dem Schießpulver am nächsten.

Wenn der Salpeter vorherrscht, so findet eine rasche Verbrennung nicht statt; sie ist nur eine theilweise von kurzer Dauer. Ist das essigsaure Natron in überwiegender Menge vorhanden, so brennt das Gemisch langsam wie leichtes Holz.

Das Gemenge von salpetersaurem Natron und essigsaurem Kali besitzt gleiche explosive Eigenschaften wie das bisher besprochene Präparat; es ist aber hygroskopischer.

Ich habe die Salze vor ihrer Vereinigung stets geschmolzen; das essigsaure Natron bereite ich durch Fällen von essigsaurem Bleioxyd mit kohlensaurem Natron.

Das Gemisch von Kalisalpeter mit einigen anderen Essigsäuresalzen (z. B. essigsaurem Baryt, essigsaurem Kupferoxyd) gab mir kein explosives Product.

Ich habe über die praktische Verwendbarkeit des explosiven Gemisches von Kalisalpeter und essigsaurem Natron einige experimentelle Untersuchungen ausgeführt, welche ich nun erörtern will; diese Versuche deuten jedoch nur den Weg an, welchen man möglicher Weise mit Vortheil verfolgen kann.

1) Gießt man das geschmolzene Gemisch beider Salze zu Platten aus und körnt dann dasselbe fein oder verwandelt es in feines Pulver, so findet eine Verbrennung oder Verpuffung bei der Berührung mit einem rothglühenden Eisen oder einem glimmenden Körper nicht statt; bringt man aber das Gemisch in einen kleinen Behälter, versieht es in seiner Mitte mit einem Zündröhrchen und setzt dieses in Brand, so erfolgt unter lebhafter Lichtentwickelung ein allmähliches, langsames Verpuffen.

Versetzt man das Gemisch mit $^1/_{10}$ Schwefel, so ist die Verbrennung lebhafter, kräftiger, mit stärkerer Lichterscheinung verbunden.

2) Wenn man, anstatt das Gemisch zu Platten zu gießen, beide Salze einfach zusammenreibt, so daß sie ein sehr homogenes Gemenge bilden, so erfolgt die Verbrennung unter denselben Umständen wie bei dem vorigen Versuche; je inniger die Salze durch längeres Zusammenreiben gemengt werden, desto intensiver ist die Verbrennung. Ein vorläufiges Zusammenschmelzen der mit einander gemengten Salze ist daher zur Erzielung einer lebhaften Verbrennung nicht nothwendig, was die fabrikmäßige Darstellung dieses explosiven Productes erleichtert.

Der neue Explosivstoff dürfte für Feuerwerkssätze, Brandkugeln, zum Laden von Minen, in Fällen wo eine langsame Verbrennung von Vortheil ist, Verwendung finden können.

3) Es wurden zwei Pulversorten dargestellt: die eine aus 75 Salpeter, 12,50 Schwefel und 12,50 Kohle bestehend, die andere aus 75 Salpeter, 12,50 Schwefel und 25 geschmolzenem essigsaurem Natron. Die Bereitungsweise war, um die Vergleichung zu gestatten, bei beiden Sorten dieselbe; nämlich Zerreiben der Substanzen im Mörser zu sehr feinem Pulver, geeignetes Anfeuchten behufs des Körnens, längeres Umlaufenlassen in einem langhalsigen Kolben, Durchsieben und Trocknen bei 100° C. Beide Pulversorten, die eine schwarz, die andere weiß, wurden mittelst Zündröhren entzündet; beide brannten mit Lebhaftigkeit und mit Lichterscheinung vollständig ab, das weiße Pulver verpuffte jedoch lebhafter. Vom schwarzen Pulver aus flogen während des Abbrennens glühende Kohlentheilchen umher, wie dieß bei geringeren Pulversorten gewöhnlich stattfindet; das weiße Pulver verbrannte lebhaft ohne Umherschleudern von verkohlten Theilchen.

4) Zu den folgenden Versuchen wurden Gemenge des aus Kalisalpeter und essigsaurem Natron dargestellten Präparates mit gewöhnlichem Schießpulver verwendet.

Das geschmolzene Gemisch der beiden Salze ward fein gekörnt, schwach angefeuchtet, mit Mehlpulver in eine große Flasche gebracht und einem längeren Umlaufen unterworfen. Das Mehlpulver bildete einen Ueberzug um die Körner des weißen Pulvers, wodurch man ein rundkörniges schwarzes Pulver erhielt, welches bei 100° C. getrocknet wurde. Dasselbe brannte bei Berührung mit einem rothglühenden Eisen unter lebhaftem Verpuffen ab. Die hygroskopische Eigenschaft des weißen Kornpulvers könnte also durch diese Fabricationsweise sehr gedämpft oder gänzlich beseitigt werden.

5) Das auf vorbeschriebene Weise dargestellte weiße Kornpulver wurde zu gleichen Theilen mit gewöhnlichem schwarzem Kornpulver gemengt. Bei der Berührung mit einem rothglühenden Eisen verpufften beide Gemengtheile mit Lebhaftigkeit und verbrannten vollständig mit Hinterlassung eines Rückstandes. Es war auch vorauszusehen, daß die durch die Verbrennung des schwarzen Pulvers entwickelte Wärme die Verbrennung des weißen Pulvers veranlassen mußte.

XCVIII.

Weitere Mittheilungen über das Schröder-Weinrich'sche Schleuderverfahren und die von Alb. Fesca & Comp. in Berlin zu diesem Verfahren gelieferten Zucker-Centrifugen; von Dr. Alfred Marschall.

Die vor 20 Jahren erfolgte Einführung der Centrifuge in die Zuckerindustrie wurde mit Recht als ein großer Fortschritt begrüßt, da mit derselben eine schnelle und scharfe Trennung des krystallisirten Zuckers von dem ihm anhängenden Syrup ermöglicht wurde.

Anfänglich diente die Centrifuge vorzüglich zur Gewinnung der Rohproducte, bald aber wandte man sie auch zur Gewinnung von Krystallzuckern, hochpolarisirenden ersten Producten und Farinen an. Es ist daher wohl kein Zweifel darüber, daß die Benutzung der Centrifuge in der Zuckerfabrication eine neue Epoche derselben bezeichnet. Den eigentlichen Höhepunkt scheint diese Epoche jedoch erst jetzt finden zu sollen, durch das neue von Hrn. Schröder erfundene und von Hrn. Weinrich in Deutschland eingeführte Verfahren der Anwendung der Zucker-Centrifuge, welche für diese Anwendung durch Hrn. Fesca eine äußerst sinnreiche Vervollkommnung erfahren hat. Die zu dem neuen Verfahren[86] dienende Centrifuge ist mit zwei originellen Einrichtungen versehen worden, nämlich mit einem eigenthümlichen Deckapparat und mit dem Fesca'schen Gleichgewichts-Regulator. Ohne letzteren würde es für die Dauer nur schwer möglich seyn, nach dem Schröder-Weinrich'schen Verfahren zu arbeiten, da, wie unten noch erwähnt wird, die Belastung der Centrifuge nur mit großer Mühe annähernd gleichmäßig herzustellen ist. Der von den Erfindern des Verfahrens angegebene und durch die Fesca'sche Lufthaube vervollkommnete Deckapparat gestattet mit Hülfe eines warmen Nebels von 40 bis 50° R. in circa 30 bis 40 Minuten einen weißen harten Zucker direct aus der Füllmasse zu schleudern.

Das Schröder-Weinrich'sche Verfahren unterscheidet sich nun von dem bis jetzt üblichen Schleuderverfahren vor Allem dadurch, daß die zu schleudernde Füllmasse nicht eingemaischt, sondern in compacter für die Centrifuge geeigneter Form in die Schleuder eingesetzt wird. Der dadurch erwachsende Vortheil liegt auf der Hand, da selbstverständlich die beim Maischen stattfindende Zerstörung von Krystallen von vorn herein

---

86 Man sehe über dieses Verfahren den Bericht von Dr. O. Kohlrausch in diesem Bande des polytechn. Journals S. 133 (zweites Januarheft 1872).

ausgeschlossen ist, somit aller in der Füllmasse enthaltene krystallisirte Zucker als solcher auch sofort gewonnen wird.

Man kann sich von der scharfen Trennung der Krystalle vom Syrup deutlich überzeugen, wenn man sich einmal die Mühe gibt, den abfließenden Syrup genau mit dem Auge, wie den Fingern zu prüfen; wohl selten wird es gelingen, namhafte Mengen von Krystallen darin zu entdecken.

Die Meschériner Zuckerfabrik schleudert heute (Montag den 30. October 1871) bereits den 77sten Sud Robzucker auf diesen Schröder-Weinrich-Centrifugen. Ich beabsichtige jedoch noch nicht, den Zuckerfabrikanten absolute Zahlen zu geben, da die gewonnene Ausbeute je nach der angewandten Füllmasse sich verschieden gestaltet; das aber kann ich mit größter Ueberzeugung aussprechen, daß auf noch keine andere Art eine so bedeutende Ausbeute aus der Füllmasse erzielt wurde. Hierbei darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß man verstehen muß, sich für dieses Verfahren einmal eine geeignete Füllmasse zu bereiten, dann aber dieselbe bis zum Tage des Schleuderns, was mit Vortheil schon nach 24 Stunden geschehen kann, zu behandeln. Eine Fabrik, welche im Stande ist, gut laufende, stramme Brode zu kochen, wird in der Darstellung einer geeigneten Füllmasse für das Schröder-Weinrich'sche Verfahren keine Schwierigkeiten finden. Wie beim Kochen auf Brode es keine seltene Erscheinung ist, daß die Brode ohne sofort in die Augen fallende äußere Veranlassung plötzlich aufhören zu laufen, so wird es auch bei dem neuen Schleuderverfahren zeitweise vorkommen, daß der Syrup sich nicht so bereitwillig von den Krystallen trennt; es gibt dann aber verschiedene leicht auszuführende Handgriffe, um diesen Uebelstand zu beseitigen und einen verkäuflichen Zucker zu erzielen. Es ist mir gerade gelungen, aus solchen schlecht laufenden Füllmassen mit Hülfe einer kleinen Decke recht hoch polarisirende Zucker zu gewinnen, ohne daß die Ausbeute dadurch erheblich geschmälert worden wäre. Hr. Fesca ist in diesem Augenblick damit beschäftigt, der Centrifuge noch eine einfache Einrichtung zuzufügen, um eine derartige Decke mit aller Leichtigkeit geben zu können, und sollen hier schon in den nächsten Tagen Versuche damit angestellt werden.

Ueber die Arbeit auf weiße Waare kann ich bis heute noch kein sicheres Urtheil fällen, da nur dann und wann einige Centrifugen ausgedeckt wurden. Die wenigen Versuche aber, welche angestellt wurden, waren in den meisten Fällen zufriedenstellend, da stets 58 bis 60 Proc. Zucker von 99 Proc. Polarisation aus der Füllmasse resultirten. Ich bin aber bis heute noch nicht in der Lage die Bedingungen anzugeben, unter denen sich eine Robzuckerfüllmasse besonders gut zur Deckarbeit

eignet. Diese Frage wird ihre Lösung in einer Fabrik finden müssen, welche vorwiegend auf weiße Waare arbeitet; Meścherin arbeitet nur kleine Posten davon. Nur das Eine läßt sich als sicher hinstellen, daß die Deckvorrichtung es gestattet, einen vollkommen weißen und harten Zucker zu schleudern, und daß eine bei weitem größere Ausbeute hierbei erreicht wird, als dieses auf gewöhnlichen Centrifugen mit Hülfe einer Wasser- oder Saftdecke der Fall ist. — Aber nicht nur um vollkommen weiße Waare herzustellen, ist die neue Deckeinrichtung von so großem Werth, sondern auch um hochpolarisirende Rohzucker zu erzielen. Läßt man nämlich die Dampfdecke einige Minuten auf die in der Schleuder befindliche Füllmasse wirken, so gelingt es dadurch eine theilweise Deckung des Zuckers hervorzubringen. Zermahlt man dann die erhaltenen Zuckerstücke mit Hülfe der Zuckermühle zu einem gleichmäßigen Gemisch, so resultirt ein schön heller hochpolarisirender Rohzucker. Ja man kann durch Innehaltung einer bestimmten Zeit und Temperatur der Decke, mit Leichtigkeit einen Zucker von gewünschter und gleichmäßiger Polarisation aus der Füllmasse schleudern. Das Schröder-Weinrich'sche Verfahren ist ferner noch deßhalb als ein großer Fortschritt zu begrüßen, als wir dadurch aller Abhängigkeit von dem mit dem Schleudern betrauten Arbeiter vollkommen überhoben sind. Was überhaupt aus einer Füllmasse zu erreichen ist, das wird sicher nach diesem Verfahren erreicht werden, wenn man die Füllmasse selbst nur, wie schon oben gesagt, für das Verfahren herzustellen versteht. Dieses ist aber nicht schwierig, und ein guter Bodenmeister wird bald den Schwerpunkt des Verfahrens herausfühlen. — Vor allen Dingen lasse man sich nicht durch die kleinen Schwierigkeiten zurückschrecken, die sicherlich bald nach wenigen Tagen verschwinden werden.

Die Herren Fesca und Weinrich haben sich in Meścherin selbst überzeugt, daß die Arbeiter, wenn sie einige Tage mit den neuen Schleudern gearbeitet hatten, nur mit Unlust an die alten zurückgingen. Schließlich will ich noch bemerken, daß mir mehrere Briefe von Fabrikanten vorliegen, welche eine oder mehrere ihrer alten Schleudern für das Schröder-Weinrich'sche Verfahren haben umarbeiten lassen, nun aber mit dem Gange derselben im höchsten Grade unzufrieden sind. Daran trägt meiner Vermuthung nach nur das Fehlen des Gleichgewichtsregulators die Schuld. Dieser ist nämlich völlig unentbehrlich, da bei einer aus 5, im Gewicht nicht selten um 1 bis 2 Pfd. von einander abweichenden Broden bestehenden Ladung eine gleichmäßige Beschickung der Centrifuge nicht möglich ist. Was aber der Gang einer ungleich beschickten Schleuder zu bedeuten hat, weiß jeder Fabrikant aus eigener Er-

fahrung. Die von Albert Fesca und Comp. der Meschriner Fabrik gelieferten Centrifugen haben in Folge des so vorzüglich functionirenden Regulators einen allen Anforderungen entsprechenden Gang, und kann ich daher allen Fabrikanten, welche zum Schröder-Weinrich'schen Verfahren übergehen wollen, die aus der Fesca'schen Werkstatt hervorgehenden Schleudern auf's Wärmste empfehlen. Zu bedauern bleibt nur, daß durch mangelhafte Einrichtungen, wie sie vorhin erwähnt wurden, ein neues vortreffliches Verfahren vorübergehend in unverdienten Mißcredit gebracht wird, und daß dadurch Mancher von einer Einrichtung zurückgehalten wird, zu der er sich sicher entschlossen hätte, wenn ihm Gelegenheit geworden wäre, Versuchen mit einer vollkommenen Centrifuge beizuwohnen. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1871.)

XCIX.

Ueber Prüfung der Cochenille; von J. M. Merrick.

Aus dem American Chemist durch Chemical News, vol. XXV p. 27; Januar 187 .

Im Nachstehenden theile ich das Verfahren mit, welches ich bei der Prüfung von Cochenillesorten auf ihr Färbevermögen zu befolgen pflege; dasselbe ist weit kürzer und genauer, als die auf das Färben von Stückchen gebeizter Wollenstoffe begründete Methode; ebenso ist es dem Verfahren des Bleichens mit Chlorkalk vorzuziehen, da das angewendete Oxydationsmittel (übermangansaures Kali) den Farbstoff der Cochenille nicht niederschlägt.

Ich reibe die zu untersuchenden Proben zu feinem Pulver, wiege von demselben 2 bis 2,5 Gramme ab und koche diese Quantität in einem geräumigen enghalsigen Kolben mit 750 Kubikcentimeter Wasser eine Stunde lang. Die heiße Flüssigkeit wird durch trockene Papierfilter filtrirt und dem Erkalten überlassen. Zu der Prüfung nach dem Erkalten werden 50 Kub. Cent. in einem Kölbchen von diesem Fassungsraume abgemessen und in einen anderen Kolben von etwa 200 Kub. Cent. Inhalt gegossen, worauf man das Meßkölbchen mit einem bestimmten Volum Wasser, etwa 10 bis 15 Kub. Cent. ausspült.

Hierauf läßt man aus einer mit Glashahn versehenen Bürette eine schwache Chamäleonlösung in die zu prüfende Flüssigkeit laufen, indem man nach dem Zusatze von je 10 Kub. Cent. gut umschüttelt. Man

läßt von dieser Probirflüssigkeit so viel zutreten, daß die ursprüngliche Farbe des Cochenilleextractes sich in ganz lichtes Fleischroth, beinahe in Gelb verwandelt, ohne zu entschiedenem Gelb zu werden. Dieses Fleischroth muß ein bleibendes seyn, so daß es nach fünfzehn Minuten langem Stehen sich nicht in Gelb verwandelt; nach einiger Uebung wird man es sehr leicht finden, die erwähnte Nüance zu erhalten, welche anzeigt daß der Farbstoff beinahe, doch nicht gänzlich zerstört ist.

Hat man mehrere Cochenilleproben mit einander zu vergleichen, so stellt man die entsprechende Anzahl von Kolben von 200 Kub. Cent. Inhalt nebst den dazu gehörigen Probirröhrchen auf dem Tische so auf, daß jedes der letzteren in seinem Halter vor dem zugehörigen Kolben zu stehen kommt. Dann läßt man in jeden Kolben dieselbe Anzahl von Kub. Cent. der Chamäleonlösung (welche mindestens so verdünnt seyn muß, daß auf ein Volum derselben das gleiche Volum Cochenillelösung erforderlich ist) laufen, indem man die Vorsichtsmaßregel beobachtet, nicht so viel anzuwenden, daß der Farbstoff vollständig zerstört werden kann. Dieselben werden gut geschüttelt und zehn Minuten lang ruhigem Stehen überlassen.

Dann wird ein Theil des Inhaltes jeden Kolbens in das entsprechende Probirgläschen gegossen und ein Blick auf die neben einander stehenden Probirröhren belehrt sofort, welche von den Proben von dem Reagens am wenigsten entfärbt ist. Diese wird zur Norm genommen; der Inhalt des Probirgläschens wird in seinen Kolben zurückgegossen und vorsichtig mit mehr Chamäleonlösung versetzt, bis er eine sehr schwache fleischrothe Färbung angenommen hat, welche auf Zusatz von einem Bruchtheile eines Kub. Cent. sich in entschiedenes Gelb verwandelt.

Die Anzahl der verbrauchten Kub. Cent. Chamäleonlösung wird notirt; dann wird ein neuer Versuch angestellt, bei welchem die vorhin verbrauchte Anzahl von Kub. Cent, weniger einem, zugesetzt wird; hierauf wird der Kolbeninhalt umgeschüttelt, und nun der letzte Kub. Cent. (oder ein Bruchtheil davon, da möglicher Weise ein ganzer Kub. Cent. nicht erforderlich ist) hinzugefügt. Stimmen beide Resultate überein, so wird die nächste Probe in gleicher Weise behandelt, und so fort bis sämmtliche Proben geprüft sind.

Gewöhnlich mache ich einen Schlußversuch, indem ich 50 Kub. Cent. jeder Lösung in den zugehörigen Kolben gieße, möglichst rasch den ermittelten Betrag von Chamäleonlösung zufließen, dann die Kolben zehn Minuten lang ruhig stehen lasse, und hierauf sämmtliche Proben in den Probirgläschen mit einander vergleiche.

Sind die Nüancen nicht genau gleich, so lassen sich die noch erforderlichen Bruchtheile eines Kub. Cent. gewöhnlich mit ziemlicher Genauigkeit abschätzen, welche man zusetzt, nachdem der Inhalt der Probirröhrchen in die Kolben zurückgegossen wurde, und so eine zweite oder dritte Vergleichung macht.

Dieß ist die ausführliche Beschreibung eines in der Praxis sehr einfachen und zweckentsprechenden Verfahrens, bei welchem man folgende drei Hauptpunkte zu beachten hat:

1) eine verdünnte Chamäleonlösung anzuwenden;

2) eine sehr schwach rothe Färbung als Norm zur Vergleichung zu wählen;

3) die Flüssigkeiten nach dem Umschütteln 10 bis 15 Minuten lang ruhig stehen zu lassen, bevor man zu ihrer Vergleichung schreitet.

Es sind mir Proben von Cochenille vorgekommen, welche um dreißig Procent hinsichtlich des Färbevermögens von einander abwichen, während ihr Preis nur um einen oder zwei Cents per Pfd. differirte.

C.

Ueber den Mejillones-Guano und seine Verwendbarkeit zu landwirthschaftlichen und chemisch-technischen Zwecken; von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Nach den schätzenswerthen Mittheilungen des Hrn. Dr. Sauerwein (in der Berliner Bank- und Handelszeitung), welcher im Jahre 1868 die Guanolager in Mejillones (Bolivia) besuchte und dieselben in seiner Eigenschaft als Chemiker einer Untersuchung unterwarf, erhebt sich in der Bay von Mejillones, steil aus dem Meere ein 800 Fuß hohes Felsplateau von mehreren Meilen Ausdehnung, über welches an einigen Stellen noch ein Kamm einer hohen Bergkette emporragt.

Auf diesem Plateau herrscht vollständiger Wassermangel, keine Spur von Vegetation ist dort wahrzunehmen und die Lufttemperatur ist auf demselben beständig sehr hoch.

Am Fuße der eben erwähnten Gebirgskette liegt der Guano so zu sagen zu Tage, indem derselbe nur von einer dünnen Sandschicht bedeckt ist.

Bezüglich der Feststellung der Mächtigkeit dieser Lager sind seitens der betreffenden Regierungen Untersuchungen angestellt worden, welche jedoch bei der Ungewißheit und Unkenntniß der Bodensenkungen in ihren

Schätzungen bedeutend von einander abweichen mußten und somit nicht vollkommen maaßgebend seyn können.

Nach diesen Schätzungen schwankt das Quantum der Gesammtmasse dieses Guanolagers zwischen 2 bis 4 Millionen Tonnen.

So viel geht jedoch aus diesen Schätzungen hervor, daß dieses Guanolager in seiner Bedeutung für die Versorgung des europäischen Düngermarktes vielleicht nur von den peruanischen Lagern übertroffen wird. Bezüglich der Mächtigkeit dieses Lagers ist noch zu bemerken, daß man nach Abtragung der eben erwähnten Sandschicht das Lager stellenweise 40 Fuß tief verfolgt hat, ohne jedoch das Ende der Ablagerung erreicht zu haben.

Die Mejillones-Guano-Lager liegen zwischen dem 23. und 25. Grade südlicher Breite in einem fast gänzlich regenlosen Klima und die Witterungsverhältnisse sind demnach denen Peru's ganz gleich; nichtsdestoweniger hat sich aber die Annahme, daß unter solchen Umständen der Stickstoffgehalt sich wie bei dem Peru-Guano erhalten müsse, nicht bestätigt, insofern der Stickstoffgehalt des Mejillones-Guano's bis auf $\frac{1}{2}$ Proc. herabgesunken ist.

Welche Vorgänge das Verschwinden des Stickstoffes, resp. der stickstoffhaltigen Substanz bedingt haben und in welcher Form er ausgetreten ist, ist unbekannt. Man muß es dahingestellt seyn lassen, ob hier ein sehr hohes Alter der Lager oder Meerüberfluthung die Veranlassung waren.

Für letztere Annahme spricht zwar der Gehalt des Meerwassers an Chlorkalium, schwefelsaurer Magnesia und Chlormagnesium, wodurch das in Wasser schwer lösliche Kalimagnesiaphosphat und die zweibasisch-phosphorsaure Bittererde bei der Einwirkung auf den Guano entstanden seyn kann. Der Stickstoff konnte alsdann theils als Ammoniak verflüchtigt, theils als Ammoniaksalze ausgewaschen und letztere, in salpetersaure und salpetrigsaure Salze (Natronsalze) verwandelt, als leichtlösliche Verbindungen allmählich dem Untergrunde zugeführt worden seyn. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, daß sich an den tiefsten Stellen der Mejillones-Guanolager Natronsalpeter (Chilisalpeter) finden wird. Nur durchgreifende Untersuchungen, an Ort und Stelle mit Sachkenntniß geleitet, können darüber Aufschlüsse geben und Gewißheit verschaffen.

Das Material zu meinen Untersuchungen habe ich von der Firma Gebrüder Schröder und Comp. in Hamburg erhalten und wurde dasselbe mir von dort in einer wohlverschlossenen Dose von Weißblech zugeschickt, so daß also ein Verlust an flüchtigen Bestandtheilen nicht gut möglich war.

Der Mejillones-Guano ist von lederbrauner Farbe und feinpulveriger Beschaffenheit. Es sind demselben verhältnißmäßig nur geringe Mengen haselnußgroßer Knöllchen beigemischt, welche leicht zerdrückbar sind, im Inneren eine helle Farbe haben und auch einzelne Schichten einer dunkelbraunen, glänzenden, humusähnlichen organischen Substanz enthalten. Fragmente granitischen Gesteines enthält dieser Guano, jedoch nicht in erheblicher Menge. Der Gehalt an diesen Mineralsubstanzen übersteigt beim lufttrockenen Mejillones Guano niemals 3 Proc.

Beim Glühen im Platintiegel verliert er 14 bis 15 Proc. und hinterläßt 84 bis 85 Proc. Asche. Die Ammoniakentwickelung ist beim Erhitzen schwach; die resultirte Asche ist fast weiß, in seltenen Fällen kaum gelblich gefärbt.

Mit Wasser behandelt werden von dem lufttrockenen Mejillones-Guano circa 6 Proc. gelöst. Die Lösung enthält schwefelsaure Magnesia, schwefelsauren Kalk neben Chlornatrium, Chlormagnesium, salpetrig- und salpetersaurem Natron und Spuren von Kali und Phosphorsäure.

In verdünnter Salzsäure löst sich der Mejillones-Guano unter Kohlensäureentwickelung und Hinterlassung einer braunen, humusähnlichen Substanz, mit großer Leichtigkeit auf. Der von der Säure nicht gelöste Rückstand hinterläßt beim Glühen nur Spuren von Asche. Die im Guano enthaltenen Granitstückchen bleiben selbstverständlich beim Behandeln mit Salzsäure ungelöst zurück.

Die quantitative Analyse ergab nachfolgende Resultate.

100 Gewichtstheile lufttrockenen Mejillones-Guano's enthielten:

Bestandtheile.	I	II	III	Im Durchschnitt.
Kalk	30,6782	30,7134	30,5991	30,6636
Magnesia	7,8453	8,0133	7,8994	7,9193
Eisenoxyd	0,1478	0,1498	0,1421	0,1466
Thonerde	0,0048	0,0049	0,0046	0,0047
Kali	0,5066	0,4988	0,5101	0,5051
Natrium	1,4497	1,4500	1,4601	1,4532
Phosphorsäure	35,8472	35,7114	36,0223	35,8603
Chlor	2,2251	2,2259	2,2260	2,2250
Schwefelsäure	1,5997	1,6003	1,6110	1,6036
Kieselsäure	0,0438	0,0500	0,0440	0,0459
Kohlensäure	1,6660	1,5980	1,5138	1,5926
Wasser (bei 100° C. flüchtig)	7,6858	7,6858	7,6858	7,6858
organische Substanz (stickstofffrei) und gebundenes Wasser	6,5165	6,5174	6,5230	6,5189
Stickstoff	0,7700	0,7691	0,7635	0,7675
Granittrümmer (unlösl. in Salzsäure)	2,3778	2,3802	2,3911	2,2830
Verlust	0,6357	0,6337	0,6041	0,7249
	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Das in dem Mejillones-Guano enthaltene fertig gebildete Ammoniak betrug circa 0,02 Proc.; außerdem waren in demselben noch salpetersaure und salpetrigsaure Salze nachweisbar, deren quantitative Bestimmung jedoch der äußerst geringen Menge wegen unterlassen wurde.

Im verflossenen Sommer und Herbst wurde der Mejillones-Guano auch noch von den HHrn. Hermann v. Liebig in München, Fresenius und Neubauer in Wiesbaden, Louis Marquart in Hamburg, C. Karmrodt in Bonn (Versuchsstation), Th. Kyll in Cöln und Märcker in Halle a. S. (Versuchsstation) untersucht.[87] Ich führe diese Analysen deßhalb hier an, weil sie in ihren Resultaten bedeutend von einander abweichen und die in Folge derselben gefällten Urtheile in mancher Hinsicht unrichtig und deßhalb werthlos sind und zu Täuschungen Veranlassung geben können.

Die beiden ersten Analysen sind mit großer Sorgfalt und ausführlich gemacht worden, weßhalb denn auch die Ergebnisse derselben uns ein richtiges Bild bezüglich des Düngerwerthes des Mejillones-Guano's darbieten können. Was die dritte Analyse anbetrifft, so vermißt man die Bestimmung der Alkalien, resp. die des Kalis, obgleich dieses für die Düngerwerthbestimmung nothwendig war. Bezüglich der vierten Analyse ist zu bemerken, daß bei der Alkalienbestimmung ein erheblicher Fehler begangen wurde, welcher die Werthbestimmung bedeutend alterirt.

Was die fünfte, die Kyll'sche Analyse betrifft, so müssen wir leider gestehen, daß dieselbe höchst mangelhaft und dürftig ausgeführt ist. Die Untersuchungen des Hrn. Kyll erstrecken sich nur auf die Bestimmung der Gesammt-Phosphorsäure; der Gehalt ist nur annähernd angegeben. Nichtsdestoweniger erlaubt sich der Analytiker ein Urtheil bezüglich des Düngerwerthes des Mejillones-Guano's. Ich werde auf diese Untersuchung noch zurückkommen.

Bezüglich der letzten, der Märcker'schen Analyse ist zu bemerken, daß dieselbe höchst mangelhaft ausgeführt ist und die einzelnen Angaben unmöglich richtig seyn können. Märcker hat weder das Chlor noch die Kohlensäure bestimmt. Bei den Alkalien ist eine summarische Bestimmung derselben aufgeführt, obgleich es von der größten Wichtigkeit war den Kaligehalt genau zu kennen, da ja von diesem Körper der Düngerwerth des Mejillones Guano's mit abhängig ist. Die Schwefelsäure ist fast um das Vierfache zu hoch und die Phosphorsäure offenbar zu niedrig von ihm angegeben.

[87] Diese Analysen sind einer Brochüre entnommen, betitelt: Mejillones-Guano. Hamburg bei Carl Reese, 1871.

Ferner ist bezüglich der Löslichkeit des Mejillones-Guano's in Wasser auch nicht das Geringste gesagt, nichtsdestoweniger aber die Unbrauchbarkeit desselben zur directen Düngerverwendung unbedingt ausgesprochen. Man begreift nicht, daß die Versuchsstation Halle a. S., auf eine derartige höchst mangelhafte Analyse sich stützend, ein derartiges Urtheil aussprechen konnte.

Die oben genannten Analytiker fanden in 100 Gewichtstheilen lufttrockenen Mejillones-Guano's:

Bestandtheile.	Herm. v. Liebig in München.	Fresenius und Neubauer in Wiesbaden.	L. Marquart in Hamburg.	C. Karmrodt in Bonn.	Theod. Kyll in Cöln.	Märcker in Halle a. d. S.
Phosphorsäure	38,550	38,404	33,470	35,165	33 bis 35,5	33,620
phosphors. Eisenoxyd	0,894	—	—	0,028	—	—
Eisenoxyd	—	0,036	—	—	—	0,360
Kalk	39,755	34,411	39,630	32,784	—	38,560
Magnesia	1,400	6,505	5,900	6,003	—	2,300
Schwefelsäure	1,665	1,648	—	1,471	—	5,040
Chlor	1,985	2,268	—	1,509	—	—
Kali	0,486	—	—	0,093	—	2,530
Natron	3,081	—	—	1,613	—	
Natrium	—	1,471	—	—	—	—
Ammoniak	—	0,018	—	—	—	—
Salpetersäure	—	0,025	—	—	—	—
		oder				0,680
Stickstoff	0,702	0,720	0,720	0,770	—	7,130
Wasser (bei 100° C.)	2,160	3,089	7,340	8,055	—	
organische Substanz u. gebundenes Wasser	9,327	6,462	—	6,484	—	9,180
Wasser (bei 150° C.)	—	—	—	4,000	—	—
Sand und in Salzsäure unlösl. Mineralien	1,657	2,803	1,300	2,680	—	2,140

Alle Analysen, außer der Kyll'schen, welche überhaupt so gut wie keinen Aufschluß gibt, rechtfertigen die Ansicht, daß außer dreibasisch-phosphorsaurem Kalk ($3\,CaO, PO^5$) auch noch zweibasisch-phosphorsaure Magnesia ($2\,MgO, HO, PO^5$) in dem Mejillones-Guano enthalten und daß demnach seine Zusammensetzung, der des Backer-Guano's sehr ähnlich ist, nur mit dem Unterschiede daß der Mejillones-Guano einen höheren Alkaliengehalt zeigt.

Unter dem Mikroskop zeigt sich der Mejillones-Guano als eine völlig amorphe Masse, wie man dieses auch beim Backer-Guano beobachtet hat.

Die organische Substanz welche der Mejillones-Guano enthält, zeigt unter dem Mikroskop auch keine Spur von Structur, wohingegen der Backer-Guano Wurzelfasern von Grasarten deutlich erkennen läßt.

Was zunächst den Phosphorsäuregehalt des Mejillones-Guano's anbetrifft, so ist derselbe so hoch, daß dieser Guano eine der reichsten und billigsten Phosphorsäurequellen darbietet und es dürfte daher seine Verwendung nicht allein in der Landwirthschaft, sondern auch zu anderen chemisch-technischen Zwecken angezeigt seyn.

Bezüglich seines reichen Phosphorsäuregehaltes gibt nachfolgende Zusammenstellung genügenden Aufschluß

Durchschnittlich enthalten (im lufttrockenen Zustande) 100 Gewichtstheile an Phosphorsäure:

Peru-Guano	14	Gewichtstheile	Phosphorsäure
Jarvis-Guano	21	„	„
rohes oder gedämpftes Knochenmehl	22	„	„
Beinschwarz	31	„	„
Lahn-Phosphorit . . .	32	„	„
südamerikanische Knochenasche	33	„	„
Navassa-Phosphorit . .	34	„	„
Sombrero-Felsen-Guano	35	„	„
Backer-Guano	35	„	„
Mejillones-Guano . .	35,8603	„	„

nach Fresenius und Neubauer.

nach Vohl.

Der hohe Phosphorsäuregehalt des Mejillones-Guano's, sowie sein Gehalt an Kali und seine höchst feinpulverige amorphe Beschaffenheit sprechen für die Anwendung desselben in der Landwirthschaft; seine leichte Auflöslichkeit in Säuren, der äußerst geringe Eisengehalt und der verhältnißmäßig geringere Basengehalt gegenüber den anderen Guanosorten empfehlen seine Anwendung zur Darstellung hochgrädiger Superphosphate.

Wenn auch die Chemie, resp. die Analyse allein uns nicht in den Stand zu setzen vermag, bezüglich der Wirkung eines Düngemittels ein vollgültiges Urtheil zu fällen, so gibt sie doch Anhaltspunkte, welche uns berechtigen einen mehr oder minder günstigen Erfolg in sichere Aussicht zu stellen.

Geben die chemischen, sachgemäßen und erschöpfenden Untersuchungen uns ein günstiges Resultat und stellen sie demnach einen günstigen Erfolg in Aussicht, so ist der praktische Versuch im Großen angezeigt, welcher alsdann bezüglich des Effectes, resp. des eigentlichen Düngerwerthes entscheidet; prognosticiren uns hingegen die

erschöpfenden chemischen Untersuchungen keinen günstigen Düngungserfolg, so ist der praktische Versuch nutzlos.

Es handelt sich also zuerst darum, die Frage zu beantworten:

„bietet die Zusammensetzung und das Verhalten des Mejillones-Guano's zu Lösungsmitteln, irgend eine Aussicht zur vortheilhaften directen Verwendung desselben als Düngemittel?"

Daß der Chemiker diese Frage zu beantworten vermag, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, wenn er die zur Beantwortung benöthigten richtigen und erschöpfenden Untersuchungen mit Sachkenntniß und Beharrlichkeit anstellt. Eine bloße qualitative und quantitative Analyse ist nicht ausreichend.

Zur Beantwortung dieser Frage wurde zunächst das Verhalten des Mejillones-Guano's zu Wasser geprüft.

Schon früher habe ich angegeben, daß durch Behandeln des Mejillones-Guano's mit Wasser circa 6 Proc. von demselben gelöst werden und daß diese Lösung schwefelsaure Magnesia, Gyps, Chlornatrium, Chlormagnesium, salpetrig- und salpetersaures Natron neben Spuren von Kali und Phosphorsäure enthält.

Die Untersuchungen von Herm. v. Liebig, Marquart, und Fresenius und Neubauer bestätigen diese Angaben, dagegen gibt Karmrodt an, daß der wässerige Auszug des Mejillones-Guano's die sämmtlichen Verbindungen der Alkalien (?) neben Gyps enthalte.

Diese Angabe Karmrodt's ist offenbar unrichtig, da das in dem Mejillones-Guano vorkommende Kali in der Form von Magnesia-Kaliphosphat enthalten und dieses Salz so gut wie unlöslich in Wasser ist, weßhalb dasselbe nicht in dem wässerigen Auszug enthalten seyn kann. Aus diesem Grunde mag Karmrodt auch den Kaligehalt der salzsauren Lösung übersehen und deßhalb den Kaligehalt zu gering gefunden haben.

Bezüglich der Phosphorsäuresalze gibt Karmrodt an, daß der Mejillones-Guano keine leichtlöslichen enthalte und wir werden später sehen, daß auch diese Angabe Karmrodt's nicht richtig ist, daß vielmehr dieser Guano die phosphorsauren Salze in einer Form enthält wornach sie in Bezug auf die düngende Kraft derselben von allen Agricultur-Chemikern als leichtlösliche Phosphorsäuresalze bezeichnet werden müssen.

Es ist ja selbstverständlich, daß es hier nicht darauf ankommen kann, ob die Phosphorsäureverbindungen leicht von Wasser aufgelöst werden,

sondern ob dieselben dem Boden zugemischt durch die Einwirkung der Verwitterung und Verwesung, resp. durch Einwirkung der Kohlensäure, in Wasser löslich und dadurch für die Pflanzen assimilirbar werden. Ist dieses der Fall, so nennt man sie in Bezug auf Verbindungen welche diese Eigenschaften nicht besitzen, z. B. die Lahn-Phosphorite, leicht löslich, d. h. leicht assimilirbar.

Um ein richtiges Urtheil in dieser Hinsicht fällen zu können, muß man bei den anzustellenden Versuchen diesen Anforderungen und Bedingungen Rechnung tragen; alle Schlußfolgerungen welche sich nur auf die einfache qualitative oder quantitative Analyse stützen (wie z. B. bei Kyll, Karmrodt und Märcker), sind zum Mindesten höchst gewagt und im Allgemeinen fast immer unrichtig.

Um über die Löslichkeit, resp. Assimilirbarkeit der im Mejillones-Guano enthaltenen phosphorsauren Salze einen genügenden Aufschluß zu erhalten, wurden nachfolgende Versuche von mir angestellt.

100 Gramme lufttrockener Mejillones-Guano wurden, nachdem sie mit kaltem destillirtem Wasser vollständig ausgezogen worden waren, mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelt und das Filtrat einer genauen Analyse unterworfen.

Das kohlensaure Wasser enthielt circa die Hälfte seines Volumens Kohlensäure; 500 Kub.Cent. desselben passirten in $2^1/_4$ bis $2^1/_3$ Stunden das mit dem ausgewaschenen Guano gefüllte Filtrum, wobei das Niveau in demselben stets constant gehalten wurde.

Die Temperatur bei welcher die Versuche angestellt wurden, betrug + 9 bis + 10° C.

Das erste Filtrat enthielt außer erheblichen Mengen Gyps, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia und Kali.

500 Kub.Cent. des ersten Filtrates enthielten außer Gyps:

phosphorsauren Kalk . .	0,214 Gramme
phosphorsaure Magnesia	0,037 „
Kali	0,040 „

Die zweiten 500 Kub.Cent. Auszug enthielten nur Spuren von Gyps und der Kaligehalt hatte abgenommen, dagegen hatte sich der phosphorsaure Kalk vermehrt. Die Analyse ergab:

phosphorsauren Kalk . .	0,306 Gramme
phosphorsaure Magnesia	0,042 „
Kali	0,006 „

Nachdem 10 Liter kohlensäurehaltiges Wasser auf den Guano eingewirkt hatten, enthielten die letzten 500 Kub.Cent. Filtrat:

phosphorsauren Kalk . .	0,279 Gramme
phosphorsaure Magnesia	0,039 „
Kali	Spuren

Es unterliegt also keinem Zweifel, daß man durch Behandeln mit kohlensäurehaltigem Wasser den größten Theil der Phosphate dem Mejillones-Guano entziehen kann.

Ein zweiter Theil des mit destillirtem Wasser vollständig erschöpften Mejillones-Guano's wurde noch feucht in eine mit Sauerstoff gefüllte und mit Quecksilber abgesperrte Glasglocke gebracht. Nach 24 Stunden enthielt die Glocke kein reines Sauerstoffgas mehr, sondern der Inhalt bestand aus einem Gemisch von Sauerstoff und Kohlensäure, und zwar betrug letztere annähernd 20 Proc. des Gasgemisches. Nach 5 Tagen enthielt die Glocke fast reine Kohlensäure und das Gasvolumen hatte außerdem um $^1/_4$ (seines Volumens auf 0° C. und Normalbarometerstand berechnet) abgenommen.

Ein ähnliches Resultat wurde erzielt, wenn statt des reinen Sauerstoffes atmosphärische Luft in Anwendung kam.

Es geht aus diesen Versuchen klar hervor, daß die im Mejillones-Guano enthaltene organische Substanz sehr leicht Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure bildet, welche letztere theilweise von demselben zurückgehalten wird.

Die Resultate dieses Versuches ließen a priori annehmen, daß ein Theil der Phosphate durch diesen Proceß leicht löslich in Wasser geworden sey.

Zur Feststellung dieser Annahme wurde der sowohl mit reinem Sauerstoff wie auch mit atmosphärischer Luft behandelte Guano mit destillirtem Wasser behandelt und das Filtrat untersucht. Dasselbe enthielt eine reichliche Menge phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia und Kali.

Ein dritter ausgewaschener Theil wurde nach der Methode von R. Fresenius mit einer Auflösung von citronensaurem Ammoniak behandelt und das Filtrat untersucht. Das Filtrat welches im Anfang fast nur Gyps enthielt, wurde später reich an Phosphorsäuresalzen. Es wurden auf diese Weise 4,568 Proc. Phosphorsäure oder circa 12,7 Proc. des Gesammt-Phosphorsäuregehaltes ausgezogen, und es unterliegt keinem Zweifel daß ein Theil der Phosphorsäure in dem sogenannten zurückgegangenen Zustande in dem Mejillones-Guano enthalten ist.

Aus diesen Versuchen geht unzweifelhaft hervor, daß die in dem Mejillones-Guano enthaltenen Phosphate durch kohlensaures Wasser leicht gelöst werden und demnach für die Pflanzen als leicht assimilirbar zu betrachten sind; daß ferner die in dem Mejillones-Guano enthaltene organische Substanz sich mit großer Leichtigkeit oxydirt, Kohlensäure liefert und so zur Assimilirbarkeit mit beiträgt, und daß endlich der Mejillones-Guano einen Theil seiner Phosphorsäure als sogenannte zurückgegangene enthält. Es ist demnach die directe Verwendung des Mejillones-Guano's auf humusreichem Boden angezeigt, wie dieses auch von Herm. v. Liebig, Fresenius und Neubauer, und von Marquart angenommen wurde.

Seite 17 der angezogenen Brochüre sagt Herm. v. Liebig:

„Trotzdem dürfte in vielen Fällen, wo sich humusreicher Boden findet, auf feuchten Wiesen und mit Stallmist als Beimischung, seine Anwendung sich als vortheilhaft bewähren."

Seite 21 sagt Marquart:

„Die Chemie ist nicht im Stande, die Frage, ob der Mejillones-Guano in rohem Zustande mit gutem Erfolge anwendbar ist, a priori mit positiver Gewißheit zu entscheiden, wohl aber liegt in der äußeren Beschaffenheit und in dem chemischen Verhalten desselben viel Grund zu der Annahme vor, daß der Erfolg ein guter seyn muß."

Am günstigsten wird sich sein Einfluß auf humusreichem Boden und auf sauren Wiesen erweisen; in anderen Fällen dürfte der Erfolg vielleicht nicht so schnell in die Augen springend seyn, dafür aber wird die Wirksamkeit um so nachhaltiger seyn und sich noch im zweiten und vielleicht im dritten Jahre äußern, so lange sich überhaupt noch etwas von dem Guano im Boden unzersetzt vorfindet."

Seite 32 sagen Fresenius und Neubauer:

„Außer dem hohen Phosphorsäuregehalt zeichnet sich der Mejillones-Guano dadurch aus, daß er schon von Natur in einem sehr feinpulverigen Zustand, oder doch in Knollen vorkommt, welche sich mit großer Leichtigkeit zerdrücken und in Pulver verwandeln lassen, daß die darin enthaltenen phosphorsauren Salze sich schon in schwach sauren Lösungsmitteln relativ leicht lösen und daß der Guano fast ganz eisenfrei ist. Sind die ersten Umstände geeignet, den Mejillones-Guano der Landwirthschaft zur directen Verwendung zu empfehlen, so wird er durch seine Leichtlöslichkeit und eisenfreie Beschaffenheit namentlich den Düngerfabriken zur Bereitung eines ausgezeichneten und haltbaren Superphosphates willkommen seyn."

Die Aeußerungen der anderen Analytiker stehen mit diesen wohlbegründeten Ansichten in directem Widerspruche; sie sind, auf mangelhafte und unrichtige Analysen gestützt, vollständig werthlos.

Kyll sagt z. B. Seite 36:

„Der Natur des Materiales nach paßt dasselbe weniger gut zur directen Verwendung als Dünger, sondern wird sich dasselbe meiner Ansicht nach am besten als ausgedehntes Fabrikmaterial (soll wohl heißen Fabrications-material) zur Darstellung von hochgradigen Superphosphaten u. s. w. empfehlen."

Wie schon früher erwähnt, hat Kyll nur annähernd den Gesammt-Phosphorsäuregehalt bestimmt; die zur Beurtheilung nothwendigen Untersuchungen bezüglich des Verhaltens dieses Guano's zu Lösungsmitteln ꝛc. wurden aber von ihm gänzlich unbeachtet gelassen, weßhalb er denn auch unberechtigt war, irgend ein maaßgebendes Urtheil bezüglich der directen Verwendung zu fällen.

Kyll sagt auf derselben Seite, Zeile 7 v. o.: „Die Beschaffenheit dieses Guano's und seine Reinheit sind aber ganz vorzüglich." Dieser Satz steht in directem Widerspruch mit seinem gefällten Urtheil, insofern zu einer vorzüglichen Beschaffenheit eines Guano's doch gewiß die leichte Assimilirbarkeit desselben gehört und ein Guano ohne diese Eigenschaft offenbar nicht von vorzüglicher Beschaffenheit ist.

Auf Seite 39 sagt Märcker:

„Was nun die Verwendung des Mejillones-Guano's anbetrifft, so muß allerdings anerkannt werden, daß sich die zur Untersuchung eingesandte Probe in einem vorzüglichen Zustande von feiner Vertheilung (!) befand, so daß nicht zu bezweifeln ist, daß die Lösung der in ihm enthaltenen Phosphate im Boden verhältnißmäßig leichter vor sich gehen wird, wie diejenige der auf Maschinen in pulverige Form verwandelten mineralischen Phosphate; jedoch kann vor Ausführung von Versuchen, bei dem ungünstigen Ausfall der bisher mit unaufgeschlossenen Phosphaten angestellten Düngungsversuche, zu einer Verwendung des unaufgeschlossenen Mejillones-Guano's nicht gerathen werden."

Man versteht nicht, warum Märcker trotz der vorzüglichen feinen Zertheilung und der unzubezweifelnden verhältnißmäßigen leichten Löslichkeit desselben im Boden, die Verwendung in unaufgeschlossenem Zustande nicht für zulässig erachtet. Warum Märcker die Versuche bezüglich der Löslichkeit und Assimilirbarkeit des Mejillones-Guano's unterlassen hat, ist unerklärlich, besonders da sich die Versuchsstation über die directe Verwendung dieses Guano's aussprechen sollte. Die von ihm angestellte, theils mangelhafte, theils unrichtige Analyse konnte ihn zu einem vollwichtigen Urtheil nicht berechtigen.

Was die Anwendung des Mejillones-Guano's zur Darstellung von Kunstdünger (Superphosphaten) anbetrifft, so ist seine überaus vortheilhafte Verwendbarkeit hierzu allseitig anerkannt.

Was jedoch die Art und Weise des Aufschließens betrifft, so sind die Ansichten bezüglich der Quantität und auch der Stärke der anzuwendenden Schwefelsäure sehr divergirend.

Die von Marquart gemachten Angaben verdienen eine besondere Beachtung. Sie zeugen von Sachkenntniß und praktischem Sinn, weßhalb ich sie hier anführen will.

Nach seinen Erfahrungen soll man 80 Gewichtstheile 50procentiger Schwefelsäure allmählich mit 100 Gewichtstheilen lufttrockenem Mejillones-Guano sorgfältig mischen, mit der Vorsicht daß man die Temperatur 60—70° C. nicht übersteigen läßt. Letzteres erreicht man durch fleißiges Umrühren, resp. Mischen. Man erhält auf diese Weise 173,7 Gewichtstheile eines Superphosphates welches zwischen 20 und 21 Proc. leicht lösliche Phosphorsäure enthält.

Durch meine Versuche habe ich die Angaben Marquart's bestätigt gefunden.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß man zum Aufschließen der verschiedenen Düngemittel (Phosphorite, Guano, Knochen ꝛc.) keine concentrirte Säure anwenden darf, weil eben auf der einen Seite ein gewisser Wassergehalt zur Bildung der Zersetzungsproducte (Gyps, saure phosphorsauren Salzen und Sulphaten) unumgänglich nöthig ist, und auf der anderen Seite concentrirte Säure so heftig einwirkt, daß eine Erhitzung bis + 100° C. und darüber eintritt, welche einen höchst nachtheiligen Einfluß auf den Proceß des Aufschließens ausübt; dabei wird die Masse so trocken, daß sich einzelne harte Klumpen bilden und ein Mischen rein unmöglich ist, weßhalb man eine unhomogene Masse erhält, welche viele nicht aufgeschlossene Theile enthält.

Auch ist Marquart durch seine Versuche mit Mejillones-Guano zu denselben Resultaten gelangt.

Wenn also Hr. Kyll (Seite 36, Zeile 8 von unten) angibt, daß man zum Aufschließen des Mejillones-Guano's 35 bis 38 Procent Schwefelsäure von der gewöhnlichen Stärke des Handels (66° Baumé) dem feingemahlenen Guano zusetzen, und damit gehörig mischen soll, so ist dieses unerklärlich und scheint ihm die Kenntniß der eben angeführten praktischen Erfahrungen zu mangeln.

Berechnet man den Wassergehalt der 66grädigen zuzusetzenden Schwefelsäure (wie Kyll angibt), so erhält man 10,26 Proc. Wasser

(nach Bineau, Journal für praktische Chemie Bd. XLVI S. 98). Dieses Quantum Wasser reicht nicht hin, dem Gyps seine 2, dem Bittersalz seine 7 und dem Glaubersalz (entstanden aus dem Kochsalz) seine 10 Mol. Wasser zu geben. Es geht hieraus unzweifelhaft hervor, daß das Verfahren Kyll's ein höchst unpraktisches ist. — Es wird keinem Düngerfabrikanten einfallen, concentrirte Säure beim Aufschließen anzuwenden, sondern er wird sich stets der billigeren und schwächeren Kammersäure bedienen. Die Mehrausgabe für Fracht, welche durch den höheren Wassergehalt bedingt wird, wird durch den niedrigeren Preis und das Umgehen einer Wasserzumischung mehr wie aufgewogen.

Verwendung des Mejillones-Guano's zu chemisch-technischen Zwecken.

Durch die allgemeine Einführung der Phosphorzündhölzer ist die Phosphorconsumtion und mit dieser die Phosphorfabrication ganz enorm gesteigert worden. Die billige Beschaffung eines reichhaltigen Rohmateriales trat in den Vordergrund. Von den im Mineralreich vorkommenden phosphor- resp. phosphorsäurehaltigen Fossilien eignet sich außer dem Ostëolith keines zur Darstellung von saurem phosphorsaurem Kalk, weil die beigemischten großen Mengen kohlensaurer und kieselsaurer Salze eine so erhebliche Menge der Zersetzungssäuren (entweder Salzsäure oder Schwefelsäure) erforderten, daß die Darstellung des sauren phosphorsauren Kalkes aus Knochen den Vorzug behielt.

Der Mejillones-Guano hat durchschnittlich einen höheren Phosphorsäuregehalt wie die Knochenasche und bietet also in dieser Hinsicht den Knochen gegenüber einen Vortheil. In den Phosphorfabriken müssen die Knochen zuerst gebrannt und alsdann pulverisirt werden, ehe sie zur Darstellung des sauren phosphorsauren Kalkes geeignet sind. Wendet man den Mejillones-Guano an, so fällt das Brennen und Pulverisiren selbstverständlich weg. Er kann in seinem ursprünglichen Zustande zur Darstellung des sauren phosphorsauren Kalkes seine Verwendung finden.

Seine feinpulverige und amorphe Beschaffenheit begünstigt die Einwirkung der Schwefelsäure so, daß zum vollständigen Zersetzen desselben nur $^1/_3$ der Zeit erforderlich ist, welche das Aufschließen resp. Zersetzen der Knochenasche erheischt.

100 Gewichtstheile Mejillones-Guano (lufttrocken) erfordern bei der Darstellung von saurem phosphorsaurem Kalk zwischen 33 und 34 Gewichtstheilen wasserfreier Schwefelsäure oder 41 bis 42 Gewichtstheile Schwefelsäurehydrat des Handels. Man mischt zuerst die Schwefelsäure

mit dem 5fachen Gewichte Wasser und setzt dieser Mischung unter beständigem Umrühren allmählich den Mejillones-Guano zu.

Diese Operation geschieht zweckmäßig in einem mit Blei ausgefütterten Bottich, welcher mit einer Rührvorrichtung und einer Wärmschlange versehen ist. (Letztere wird mit Wasserdampf erwärmt.) Der Bottich ist mit einem gutschließenden Deckel versehen, in den ein Abzugsrohr mündet, welches mit einem gutziehenden Kamine in Verbindung steht.

Es treten nämlich bei dieser Behandlung salzsaure Dämpfe auf, welche sehr belästigend werden können und deßhalb aus dem Arbeitsraum entfernt werden müssen; nach 3 bis 4 Stunden, während welcher Zeit die Masse zuweilen umgerührt wird, ist die Zersetzung vollendet.

Nach den bekannten Methoden wird alsdann die breiige Masse mit heißem Wasser ausgezogen und die Auszüge in bleiernen Pfannen eingedampft. Die letzten sehr schwachen Auszüge werden zum Verdünnen der Säure bei einer neuen Operation benutzt.

Dieser saure Auszug enthält außer saurem phosphorsaurem Kalk noch Gyps, welcher sich fast vollständig während des Abdampfens abscheidet, ferner Magnesia, Kali, Natron und Eisen, etwas überschüssige Schwefelsäure und eine geringe Menge organischer Substanz.

Die Magnesia, das Kali, Natron und Eisen bleiben bei dem sauren phosphorsauren Kalk, wirken jedoch bei der Phosphorbereitung durchaus nicht störend ein, und können demnach dem sauren phosphorsauren Kalk, wenn er zur Phosphorbereitung benutzt werden soll, beigemengt bleiben.

Der hellelderbraune, sehr gypsreiche Rückstand enthält stets etwas Phosphorsäure und fast alle organische Substanz mit Einschluß des Stickstoffes. Derselbe beträgt zwischen 76 und 80 Proc. des angewandten Guano's. Er ist ein vortrefflicher Streudünger für Klee und Wiesenpflanzen.

Der Mejillones-Guano kann auch mit Vortheil zur Darstellung anderer phosphorsaurer Salze benutzt werden. Zu dem Ende ist eine größere Quantität Schwefelsäure zu seiner Zersetzung erforderlich.

Wie schon erwähnt, muß auch hier zuerst der Guano mit Schwefelsäure zersetzt werden und zwar verlangen in diesem Falle 100 Gewichtstheile Mejillones-Guano 48 bis 49 Theile wasserfreier Schwefelsäure oder 59 bis 60,5 Theile Schwefelsäurehydrat. Die Schwefelsäure wird auch hier zuerst mit dem 4- bis 5fachen Gewichte Wasser verdünnt und der Guano allmählich unter Umrühren dem Säuregemisch zugesetzt. Das

Digeriren und Ausziehen der Masse geschieht ganz so wie bei der Darstellung des sauren phosphorsauren Kalkes angegeben wurde.

Die vereinigten Auszüge (mit Ausschluß des letzten sehr schwachen) werden in Bleipfannen (mit Blei gefütterten eisernen Kesseln) bis zur Ausscheidung des Gypses eingedampft und der ausgeschiedene Gyps durch Decantation entfernt. Die resultirte stark saure Flüssigkeit, welche außer Phosphorsäure noch Kalk, Magnesia, Eisen, Kali, Natron und Schwefelsäure neben organischer Substanz enthält (sie ist bierbraun gefärbt), wird nun direct zur Darstellung des Ammoniaksalzes und der Alkalisalze benutzt.

I. Phosphorsaures Ammoniak zum Tränken der Lichter-Dochte.

Zur Darstellung des neutralen phosphorsauren Ammoniaks versetzt man die erwärmte saure Lauge mit caustischem oder kohlensaurem Ammoniak im Ueberschuß. Letzterem Salze muß der Vorzug gegeben werden, obgleich das heftige Aufbrausen bei der Neutralisation manchmal recht störend und bei Unachtsamkeit verlustbringend ist.

Während dem Neutralisiren fällt alle Magnesia als phosphorsaure Ammoniak- und Kali-Magnesia nieder; gleichzeitig wird das Eisenoxyd und der Kalk gefällt.

Die filtrirte Lösung wird bis zur Salzhaut abgedampft und das Salz durch Krystallisation gewonnen. Schon der erste Anschuß ist farblos und fertige Handelswaare; die späteren Ausscheidungen müssen durch Umkrystallisiren gereinigt werden.

Die letzten Mutterlaugen kann man mit Vortheil zur Darstellung von glasiger Phosphorsäure verwenden, indem man sie zur Trockne abdampft und durch stärkeres Erhitzen unter einem gutziehenden Rauchfang in offenen verplatinirten Kupfer- oder Porzellanschalen das Ammoniak austreibt. Die in der Mutterlauge enthaltene Schwefelsäure entweicht als schweflige Säure. Sollte die Säure nicht ganz farblos seyn, so erreicht man dieses durch einen Zusatz von salpetersaurem Ammoniak während des Erhitzens.

II. Phosphorsaures Natron (gewöhnliches).

Zur Darstellung wird die saure Lauge mit kohlensaurem Natron in der Siedhitze im Ueberschuß gefällt, die Salzlauge durch Filtration von der ausgeschiedenen Magnesia (enthält auch alles Kali) getrennt und zur Krystallisation eingedampft. Durch einmaliges Umkrystallisiren aus siedendem Wasser erhält man das Salz rein.

III. Phosphorsaures Kali.

Es wird ganz auf dieselbe Weise wie das Natronsalz erhalten, selbstverständlich mit dem Unterschiede daß man statt des Natronsalzes das Kalisalz anwendet. Alle Magnesia fällt hierbei als phosphorsaure Kali-Magnesia nieder.

Mit Bezugnahme auf das vorher Mitgetheilte kann man wohl mit unzubezweifelndem Rechte behaupten, daß der Mejillones-Guano eine der ergiebigsten und schätzbarsten Phosphorsäurequellen darbietet, welche nicht allein die Aufmerksamkeit der Agricultur, sondern auch der gesammten chemischen Technik in hohem Grade verdient.

Cöln, im Januar 1872.

Miscellen.

Combinirte Dampf- und Schwefelkohlenstoff-Maschine.

Nach den Patenten welche J. H. Ellis in Boston sowohl für Amerika als für verschiedene europäische Staaten genommen hat, werden zwei ganz gleich construirte Maschinen mit einander gekuppelt; die eine davon aber statt mit Dampf, mit gasförmigem Schwefelkohlenstoff betrieben.

Da der Schwefelkohlenstoff schon bei 100° C. eine Spannung von etwa 4,4 Atmosphären erreicht, so kann der von der Dampfmaschine austretende Dampf verwendet werden, um dem Schwefelkohlenstoff die zur Arbeit in der zweiten Maschine erforderliche Spannung zu ertheilen.

Der nach beendeter Arbeit abgehende Schwefelkohlenstoffdampf wird in einem eigenen Condensationsapparat verdichtet und hierauf neuerdings mittelst einer Druckpumpe in den Gasgenerator getrieben.

Nach Angabe des Erfinders kann jede Hochdruckmaschine, in der angedeuteten Weise umgestaltet, auf eine um ca. 160 Procent höhere Leistung gebracht werden und zwar ohne (?) Vermehrung der früheren Betriebskosten. (Nach dem Scientific American, Januar 1872, S. 31.)

Stopfbüchsen-Packung aus Asbest.

Alle Ingenieure, welche mit Dampfmaschinen zu thun haben, kennen die Schwierigkeit, die Kolben-Stopfbüchsen dicht zu erhalten. Guter Hanf, ordentlich aufgelegt und reichlich geschmiert, gibt für eine gewisse Periode einen dichten Verschluß. Diese Periode ist aber gewöhnlich kurz, die Stopfbüchsen-Schrauben müssen nachgezogen werden, und das Resultat ist dann vergrößerte Reibung, welche besonders bei kleineren Maschinen in's Gewicht fällt. Wenn die Hanfdichtung bei Niederdruck-Maschinen schon Nachtheile besitzt, so sind dieselben bei Hochdruck-Maschinen, besonders wenn der Dampf überhitzt ist, noch größer. Es findet da eine langsame Verkohlung der Packung statt, dieselbe verliert ihre Elasticität und wird bald ganz nutzlos.

Packungen aus verschiedenem Material sind versucht worden; der Erfolg war mehr oder weniger günstig, aber kein vollständiger. Wir glauben, daß ein solcher bei der Anwendung von Asbest-Packung erreicht werden wird. Die Asbestfasern — in

Längen von ein paar Zoll bis zu zwei Fuß gewonnen — sind in hohem Grade biegsam und elastisch, und können leicht geflochten oder gewebt werden. Asbest ist außerdem ein schlechter Wärmeleiter und praktisch unzerstörbar durch Hitze. Diese Eigenschaften sind gerade diejenigen, welche für eine Stopfbüchsen-Packung erforderlich sind, und es ist daher seltsam, daß der Gedanke, jenes Material hierfür zu verwenden, erst in jüngster Zeit entstand und in Ausführung gebracht wurde. Packungen für Kolben- und Schieberstangen haben dreierlei Einflüssen zu widerstehen: erhöhter Temperatur, Reibung und Feuchtigkeit. Nur einer, die Reibung, hat einen merkbaren Einfluß auf Asbest.

In Amerika wurde die neue Packung bereits mit bestem Erfolg angewendet. In Großbritannien wurden sie zuerst auf der Caledonian-Railway bei einer Expreß-Locomotive verwendet, und zwar blieb die Packung in den Cylinder-Stopfbüchsen vom 27. Juli 1871 bis 18. November, in welcher Zeit die Maschine 14,070 engl. Meilen zurücklegte. Die Locomotive hat außenliegende Cylinder, ein Treibräderpaar mit 8 Fuß Raddurchmesser, der Kolbenhub ist 2 Fuß. Bei solchen Locomotiven dauerte die gewöhnliche Packung höchstens zwei Monate und die Schrauben mußten immer nachgezogen werden. Die Asbest-Packung war, als man sie herausnahm, anscheinend noch ebenso gut als beim Einlegen. Sie erforderte auch weniger Oel zum Schmieren der Kolbenstange, denn das Oel blieb an der Stange und wurde nicht von der Packung absorbirt. Auch hielt sie die Stange sehr glatt, mehr als jede andere Packung.

Da Asbest in großen Mengen vorkommt, so wird sich der Preis solcher Packungen auch verhältnißmäßig niedrig stellen, umsomehr, wenn eine regelmäßige Fabrication derselben eingeführt seyn wird. (Engineering vom 22. December 1871; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 36.)

Verdampfungsversuche an einem Field'schen Kessel und einem Cornwallkessel der Paulus-Grube (Oberschlesien).

In der Sitzung des oberschlesischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 8. October 1871 in Kattowitz berichtete Hr. Thometzek über Verdampfungsversuche an zwei Dampfkesseln der Paulus-Grube, deren Construction durch vorgelegte Zeichnungen veranschaulicht wurde.

1) Ein Field'scher Kessel von 229 Quadratfuß (22 Quadratmet.) Heizfläche, der eine Wasserhebmaschine von 12 Pferdestärken betreibt und der mit schlechtem Grubenwasser gespeist und mit Würfelkohlen scharf geheizt wird. Der Kohlenverbrauch wurde durch einen Versuch auf 2250 Pfd. Kohle in 12 Stunden = 16 Pfd. pro Pferdestärke und Stunde und 23 Pfd. pro Quadratfuß Rostfläche und Stunde (115 Kilogrm. pro Quadratmeter und Stunde) festgestellt.

2) Ein Cornwallkessel mit Siederöhren, welcher bei 30,25 Quadratfuß (3,02 Quadratmet.) Rostfläche 800 Quadratfuß (80 Quadratmet.) Heizfläche hat, und welcher bei einer Maximalspannung von 5 Atmosphären Ueberdruck eine Fördermaschine, ein Seilfördermaschine und eine unter Tage aufgestellte 4pferdige Pumpe betreibt. Die Leistung der Fördermaschine betrug in Zeit von 11 Stunden 22 Minuten 2700 Tonnen (5940 Hektoliter) Kohlen aus 32 Lachter (67 Met.) Teufe; die Leistung der Seilfördermaschine 2025 Tonnen (4455 Hektoliter) Kohlen auf 2189 Fuß (687 Met.) Länge und Steigungen bis 1 : 18. Es wurden in der angegebenen Zeit verbrannt 8700 Pfd. Würfelkohlen, welche 890 durch einen Siemens und Halske'schen Wassermesser gemessene Kubikfuß (27,5 Kubikmeter) Wasser verdampften. Demnach verwandelte 1 Pfd. Kohle 6,3 Pfd. Wasser von 17° R. in Dampf von 55 Pfd. resp. 62 Pfd. Ueberdruck pro Quadratzoll (4 resp. 4,5 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) oder 1 Quadratfuß Heizfläche pro Stunde 6 Pfd. Wasser (1 Quadratmet. 30 Kilogrm.) und verbrannte 1 Quadratfuß Rostfläche pro Stunde 25 Pfd. Kohle (1 Quadratmeter 12,5 Kilogrm.).

Bei einem zweiten in der Nacht angestellten Versuche, während dessen nur die oben genannte Pumpe im Betriebe war, und die überschüssigen Dämpfe abbliesen, betrug die Dampfspannung permanent 62 Pfd. (4,5 Kilogrm.). Es wurden 4380 Pfd. Staubkohlen der geringsten Qualität verbrannt, der Wassermesser gab einen Verbrauch von 386 Kubikfuß (11,9 Kubikmet.) Wasser an, und verdampfte demnach 1 Pfd. Kohle

5,19 Pfd. Wasser, oder pro Quadratfuß Heizfläche und Stunde 2,3 Pfd. Wasser (pro Quadratmeter und Stunde 11,5 Kilogrm.); pro Quadratfuß Rostfläche und Stunde wurden 11,8 Pfd. Kohle verbrannt, entsprechend pro Quadratmeter und Stunde 59 Kilogrm. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871, Bd. XV S. 795.)

Verhalten eines mit Field'schen Röhren versehenen Cornwallkessels.

In der Versammlung des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 20. August 1871 in Neunkirchen berichtete Hr. Bellmer über das Verhalten eines mit 34 Field'schen Röhren versehenen Cornwallkessels, indem er denselben durch Zeichnung und Beschreibung erläuterte.

Der auf 6 Atmosphären Ueberdruck concessionirte Cornwallkessel von 12 Fuß (3,76 Met.) Länge, 4 Fuß (1,25 Met.) Durchmesser und einem Feuerrohr von 27 Zoll (705 Millimet.) Durchmesser wurde versuchsweise mit 34 Field'schen Röhren von je 2 Fuß (0,63 Met.) Länge und 2¼ Zoll (59 Millimet.) äußerem Durchmesser, welche radial in das Feuerrohr eingesetzt wurden, ausgerüstet. Die vom Feuer berührte Fläche wurde dadurch von 179 Quadratfuß auf 217,87 Quadratfuß (von 17,6 auf 21,5 Quadratmet.), oder um 21,71 Proc. vergrößert. Der Kessel wurde mit gypshaltigem Wasser, direct der Saar entnommen, gespeist und war seit etwa zwei Jahren in acht verschiedenen Perioden von durchschnittlich je 63 Tagen, im Ganzen 504 Tage im Betrieb. Wegen des zu geringen Raumes zwischen dem Mantel des Kessels und des Feuerrohres konnten die Einsätze der Field'schen Röhren nicht herausgenommen und gereinigt werden.

Anfänglich war bei diesem Kessel die Dampfentwickelungsfähigkeit um etwa 22 Proc. größer als bei einem gleichen Kessel ohne Röhren, und wurde eine Kohlenersparniß von 16,6 Proc. erzielt. Gegen das Ende der Arbeitszeit von 504 Tagen war das Verhältniß nahezu ein umgekehrtes. In dieser Zeit hatten sämmtliche Röhren einen Niederschlag von festem Kesselstein von 4 bis 8 Millimet. Dicke erhalten. Die meisten Einsatzröhren waren fest verstopft, und in den äußeren Röhren festgebrannt. Mehrere Röhren, dem Roste näher hängend, waren äußerlich in der oberen Hälfte rothwarm gewesen, während entfernter vom Roste hängende mit glänzendem Ruß von nicht geringer Dicke umhüllt waren.

Der Vortragende erklärte dieses im Vergleich mit anderen Field'schen Kesseln ungünstige Resultat wie folgt:

Führt man dem oberen Theil eines mit Wasser gefüllten Rohres Wärme zu, so kann man die oberen Schichten des Wassers zum Kochen bringen, während die unteren noch kalt sind. Noch auffallender wird diese Erscheinung, wenn das Rohr dabei unten abgekühlt wird. Ganz anders verhält sich dieß, wenn man das Rohr von unten erwärmt, wie es bei den Field'schen Kesseln geschieht. Hängt man in ein von unten erwärmtes Field'sches Rohr ein anderes oben und unten offenes Rohr, so trennen sich die auf- und absteigenden wärmeren und kälteren Wassermassen, das wärmere Wasser steigt im äußeren Rohre auf, während das kältere im inneren herabsinkt, wodurch eine lebhafte permanente Circulation herbeigeführt, und durch die starke Strömung ein Ablagern von festem Kesselstein verhindert wird.

Bei dem in Rede stehenden Cornwallkessel mit Field'schen Röhren wird das Wasser im oberen Theile der Röhren erwärmt, in der unteren Hälfte hingegen durch die unter der durchlöcherten Feuerbrücke durchströmende Luft abgekühlt. Es wird somit keine Strömung eintreten, das Wasser verdampft wie in einem gewöhnlichen Kessel. Es wird sich Kesselstein sofort in den Röhren ansetzen und, da er nicht entfernt werden kann, zuletzt so stark anwachsen, daß die Röhren verbrennen müssen.

Die Anwendung der Field'schen Röhren bei Cornwallkesseln kann also niemals Erfolg versprechen.

Hr. Krahne besprach einen Cornwallkessel mit zwei Feuerröhren, bei welchem ebenfalls Field'sche Röhren angewendet wurden. Die Einsätze dieser Röhren konnten jedoch herausgenommen und gereinigt werden. Dem Kesselwasser wurde außerdem zur Verminderung der Kesselsteinbildung Catechu zugesetzt. Dieser Kessel lieferte günstige Resultate. Redner war der Ansicht, daß die Benutzung der Field'schen Röhren für liegende Kessel bei Bildung von festem Kesselstein nicht zweckmäßig ist, sonst jedoch,

wenn man die Einsätze so anbringe, daß sie herausgenommen und gereinigt werden können, vortheilhaft sey.

Hierzu betonte Hr. Bellmer, daß man keine Antikesselsteinpräparate zusetzen dürfe, wenn man untersuchen wolle, ob eine Kesselconstruction die Ablagerung von festem Kesselstein verhindere. Hr. Krahne habe einestheils durch Zusatz von Präparaten zum Kesselwasser, anderntheils durch Reinigen der Röhren, welches alle vier Wochen erfolgte, bessere Resultate erzielt. Da aber der Vortheil der Field'schen Kessel der Hauptsache nach in Verhinderung der Kesselsteinbildung bestehe, viel weniger in Kosten und Raumersparniß, so müsse er diese Construction verwerfen. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871, Bd. XV S. 798.)

Mechanisches Puddeln mittelst des Danks'schen Ofens.

Der American Artizan vom 31 Jan. d. J. gibt interessante Notizen über das Puddeln mit rotirenden Puddelöfen, nach Danks' Construction, auf der Hütte der Boone Iron Company zu Chattanooga.

Daselbst stehen neun Oefen im Betriebe und puddeln Chargen von 600 Pfd. mit etwas Schrott und das Ausbringen an Luppenstäben beträgt regelmäßig zwischen 650 und 700 Pfd. Die Puddler erhalten 4 Doll. 10 Cents Lohn per Tonne Luppenstäbe, wofür sie sich Gehülfen halten müssen; nur der Mann welcher die Krahne für je 2 Oefen bedient, wird von der Hütte bezahlt. Die Puddler verdienen jetzt mehr als früher, wo sie beim Handpuddeln $7\frac{1}{2}$ Doll. per Tonne erhielten, und arbeiten dabei weniger. Die Puddelmeister machen nach 10 Stunden Schicht und ihre Gehülfen schmelzen in den beiden letzten Stunden das neue innere Futter, den „Fix" auf, so daß die Oefen für die Nachtschicht wieder fertig sind. — Auch in England fängt der Proceß an sich zu verbreiten. Die Carlton Iron Comp. zu Stockton bei Darlington baut vier Oefen, und Hopkins, Gilkes und Comp. zu Middlesbrough haben Anfangs Februar einen Ofen in Gang gesetzt, der in jeder Weise die Angaben der entsendeten Commission (mitgetheilt im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 279) bestätigt. (Berggeist, 1872, Nr. 16.)

Ueber das Glühen und Beizen des Eisendrahtes.

Das übliche Glühen des durch Ziehen hart gewordenen Drahtes in dichtverschlossenen gußeisernen Cylindern oder in ein oder zwei Blechtöpfen, welche noch in einen Gußeisentopf gesetzt werden, empfiehlt sich wegen leichterer Oxydation des Drahtes weniger, als das französische Verfahren, das Glühen in gut verschlossenen schmiedeeisernen Töpfen von 9 Linien Wandstärke vorzunehmen. Dieselben sind zwar theurer als gußeiserne, haben aber eine dreifache Dauer, lassen wegen größerer Dichte eine mindere Oxydation des Drahtes zu, haben größeren Fassungsraum und erfordern weit weniger Brennmaterial. Die Behandlung so geglühten langsam erkalteten Drahtes mit Säure zur Entfernung des Glühspanes ist nur in geringem Maaße nothwendig. Das Beizen mit Säuren verringert die Qualität des Drahtes, namentlich werden Stahldrähte dadurch noch leichter brüchig, als Eisendrähte. In Altena lockert man durch Schwefelsäure nur den Glühspan etwas auf und entfernt denselben dann auf Polterbänken. In Frankreich erhitzt man die Beize durch in Bleiröhren zugeleiteten Wasserdampf schärfer, um schon im Beizbottich den Glühspan vom Draht zu entfernen, worauf letzterer in einem Bottich von einem Wasserstrahl stark abgespritzt und dann in erhitztes Kalkwasser getaucht wird, aus welchem derselbe trocken hervorgeht. Salzsäure lockert den Glühspan rascher als Schwefelsäure, ist aber meist theurer. v. Schwarz. (Kärntner Zeitschrift, 1872 S. 10.)

Eiserne Pferdestränge.

Die St. Egidi und Kindberger Eisen- und Stahlindustrie-Gesellschaft verfertigt Pferdestränge aus 42 feinen verzinkten Drahtfäden, welche in 4 Litzen um eine Hanfseele geflochten werden. Sie sind 3—3½ Linien dick, an jedem Ende mit Oehren oder an einem Ende mit mehreren Ringen versehen, um sie kürzer oder länger zu machen. Ohne zu rosten, dauern diese Stränge bei größerer Billigkeit wegen ihrer dreifach größeren Festigkeit länger, als Hanfseile. (Kärnther Zeitschrift, 1872 S. 19.)

Verfahren um aus Rindshäuten sehr lange Maschinenriemen herzustellen; von A. Eschenlohr in München.

Dieses Verfahren — patentirt in Bayern am 5. Juli 1866 — besteht darin, daß man einem geschlachteten Ochsen oder Stier die Haut auf folgende Weise abzieht: das auf gewöhnliche Weise geschlachtete Thier wird beim Abziehen nur vom Schweif bis an die Hinterbeine aufgeschnitten und die Haut wie bei einem Hasenbalg abgezogen und die Vorderfüße weggeschnitten. Die abgezogene Haut bildet dadurch einen unten und oben offenen Sack, aus welchem sich beim Hinterfuße angefangen, ein Riemen in jeder Breite bis zum Kopf vor drehend herunterschneiden läßt. Dieser Riemen kann hierauf auf jede beliebige Art gegerbt werden. Hierdurch kann man aus einer Haut einen Riemen von 25 bis 50 Fuß Länge und 1 Schuh Breite oder einen Riemen bis über 100 Fuß Länge und ½ Schuh Breite ohne Unterbrechung erhalten.

Ebenso lassen sich auch dadurch sehr lange Schläuche herstellen.

Die nach Eschenlohr's Patent hergestellten Maschinenriemen erregten auf der Pariser Industrie-Ausstellung 1867 großes Aufsehen, konnten aber den an sie gestellten Anforderungen nicht genügen, und zwar aus folgenden Gründen:

Weder die Structur der Faser einer Haut noch die Stärke derselben — in diesem speciellen Falle einer Ochsenhaut — ist an allen Stellen eine gleichmäßige, sondern im Gegentheil eine sehr verschiedene.

Am Rücken, an den hinteren Theilen des Thieres findet sich nicht nur die größte Dicke der Haut, sondern die Fasern derselben sind auch am kräftigsten, dieselben bilden ein geschlossenes compactes Gefüge; gegen den Nacken zu verliert sich die Stärke, die Haut wird dünner, während sie am Halse selbst wieder an Stärke zunimmt. Noch mehr fällt die Haut in Dicke sowohl, als Dichtigkeit des Gefüges der Fasern gegen die Bauchtheile ab, und wird in den Weichen so dünn und langfaserig, daß sie an diesen Theilen für gewisse Zwecke unbrauchbar wird. Es leuchtet nun wohl von selbst ein, daß ein Riemen, welcher aus der Haut eines Thieres in der Weise wie im Patente angegeben — spiralförmig — geschnitten wurde, alle die Ungleichheiten der Haut in sich tragen muß; es wird also ein Theil desselben dick und fest, daher weniger dehnbar, ein anderer Theil aber dünner und loser und deßhalb bedeutend dehnbar seyn. Ein solcher Riemen wird sich beim Gebrauche in der Art dehnen, daß er aus einer geraden Linie in eine schlangenförmige übergeht und daher nicht mehr zu gebrauchen ist.

Ein Maschinenriemen, welcher den Anforderungen die man an ihn stellt, entsprechen soll, muß aus dem besten Kornleder geschnitten seyn, damit er sich beim Gebrauche so wenig als möglich und dann nur gleichförmig dehnt. Dr. G. Feichtinger. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 42.)

Methode für eine schnelle Austrocknung von Flaschen, Röhren ꝛc. in Laboratorien.

Recht häufig wünscht man eine nicht nur reine, sondern auch völlig trockene Flasche, Röhre ꝛc. und sehr oft ist eine solche nicht zur Hand. Ich spüle deßwegen,

um innerhalb 1 bis 3 Minuten ein Gefäß, sey es klein oder groß, auszutrocknen, dasselbe zuerst mit starkem Alkohol, hierauf mit Aether aus und verjage letzteren durch Einblasen von Luft mittelst des Blasebalges. Es sind zu diesem Zwecke in meinem Laboratorium zwei Flaschen vorhanden, die eine mit etwa 200 Kub. Cent. Alkohol von 95 Proc., die andere mit derselben Menge Aether gefüllt und reicht diese Quantität für mindestens 150 Gefäße aus. Emil Zettnow. (Poggendorff's Annalen, 1872, Bd. CXLV S. 170.)

Ueber die Darstellung von absolutem Alkohol; von Prof. E. Erlenmeyer.

Die bisher gebräuchlichen Verfahrungsweisen zur Darstellung größerer Mengen von absolutem Alkohol sind meist sehr zeitraubend, da die in Anwendung kommenden Entwässerungsmittel, wie kohlensaures Kali, entwässerter Kupfervitriol, entwässertes gelbes Blutlaugensalz, Aetzkalk, Aetzbaryt ꝛc., dem Weingeist das Wasser erst bei längerer Einwirkung entziehen. Mit den drei erst genannten Substanzen ist es selbst bei mehrtägiger Berührung und häufigem Schütteln nicht möglich, vollkommen absoluten Alkohol zu erzielen.

Mendelejeff, der bei seiner werthvollen Arbeit über die Verbindungen des Weingeistes mit Wasser die verschiedenen Mittel zur Darstellung absoluten Alkohols einer eingehenden Prüfung unterzogen hat, erklärt den Aetzkalk für das praktischste Entwässerungsmittel des Weingeistes. Er sagt (Zeitschrift für Chemie, 1865 S. 260): „Die Stücke des Aetzkalkes müssen den Alkohol, der mindestens ein specifisches Gewicht von 0,792 bei 20° C. haben muß, überragen. Nach 2 Tagen ist alles Wasser entzogen. Will man aber schon nach 2 bis 3 Stunden destilliren, so ist ein vorhergehendes halbstündiges Erwärmen auf 50 bis 60° C. absolut nothwendig.“ Bei diesem Verfahren sind aber nur die mittleren Portionen des Destillates wasserfrei zu bekommen.

Der Verf. hat das Mendelejeff'sche Verfahren dahin abgeändert, daß er den Weingeist mit dem Kalk während einer halben bis ganzen Stunde auf dem Wasserbad am Rückflußkühler zum Sieden erhitzt, dann den Kühler umkehrt und den Alkohol abdestillirt. Er hat so das ganze Destillat in wasserfreiem Zustande bekommen.

Enthält der Weingeist mehr als 5 Procent Wasser, so ist es nur nöthig ihn zwei oder mehr Mal derselben Behandlung zu unterwerfen. Ist der Weingeist sehr wasserhaltig, so darf man nicht gleich bei der ersten Kochung den Kalk über die Flüssigkeit hervorragen lassen; man füllt am besten den Raum, welchen der Alkohol einnimmt, nur zur Hälfte mit Kalkstücken an, weil sonst das Gefäß durch die rasche Hydratbildung aus einander getrieben werden kann. Immerhin lassen sich auf diese Weise mehrere Liter Weingeist in einigen Stunden in absoluten Alkohol überführen. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CLX S. 249.)

Ueber die Bereitung von Branntwein aus Sägespänen; von C. G. Zetterlund.

Der Genannte hat in der Flechtenbrennerei zu Hulta einige Versuche angestellt, um Branntwein aus Sägespänen zu bereiten. Für diese Versuche wurde das Kochen in einem gewöhnlichen Flechtenkessel mit einem Dampfdruck von 0,116 Kilogrm. per Quadratcentimeter bewerkstelligt. Es wurden eingelassen:

9,0 Ctr. Sägespäne von Fichte und Tanne (sehr wasserhaltig),
0,7 Ctr. Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht und
30,7 Ctr. Wasser (500 Kannen, ca. 1400 Quart),

zusammen 40,4 Centner.

Nach 8½stündigem Kochen enthielt die Sägespänmasse 3,33 Proc. Traubenzucker nach 11stündigem Kochen 4,38 Procent. Eine weitere Steigerung der Quantität des Traubenzuckers war nicht zu erlangen. Es waren also im Ganzen erhalten $4^{38}/_{100}$. 40,4 = 1,77 Centner Traubenzucker, was 19,67 Proc. vom Gewicht der Sägespäne ausmacht. Die Säure in der fertig gekochten Sägespäne-Maische wurde

darauf mit Kalk neutralisirt, so daß die abgekühlte und zum Gähren fertige Maische $^1/_2{}^0$ Säure nach Lüdersdorff's Säureprober enthielt. Die Maische hatte die Temperatur von 30° C. als die aus nur 20 Pfd Malzschrot bereitete Hefe zugesetzt wurde. Nach 96 Stunden war die Maische ausgegohren, und es wurde dann durch die Destillation eine Ausbeute von 26,5 Kannen (61 Quart) Branntwein von 50 Proc. bei + 15° C. erhalten, vollkommen frei von Terpenthingeruch und -Geschmack und im hohen Grade rein schmeckend.

Es ist mehr als glaublich, daß die Bereitung von Branntwein aus Sägespänen im großen Maaßstabe gelingen wird, wenn man durch fortgesetzte Versuche gefunden hat, mit wie viel Wasser man die Säure verdünnen muß, und wie lange man das Sieden fortzusetzen hat. Denn diese beiden Factoren üben den größten Einfluß auf die Zuckerbildung aus.

Wenn es gelänge, die gesammte Cellulose der Sägespäne in Traubenzucker zu verwandeln, so würde man von jedem Centner lufttrockener Sägespäne wenigstens 12 Kannen (27,4 Quart) Branntwein von 50 Proc. bei + 15° C. erhalten. Die Sägespäne von Laubbäumen würden wahrscheinlich die besten Resultate liefern. (Aus „Illustrerad Tekniska Tidning" durch die Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten.)

Verfahren zum Färben der Baumwolle mit Anilinblau.

Für dieses Blau benutzt man ein Anilinblau FFS. Man wäscht das gebleichte Baumwollgarn tüchtig, und passirt es durch ein schwaches Bad von Alkali. Dann bringt man es in das Farbebad von 8—10 Grammen obigen Blaus, in genügendem Wasser gelöst. Nach einigem Umziehen fügt man diesem Bade etwas (einige Tropfen pro Pfd. Baumwolle) Schwefelsäure zu, und zieht dann noch einige Male um. Das Bad wird nicht erwärmt. Nach dem Färben folgt leichtes Spülen und langsames Trocknen.

Diese Methode ist vorzüglich anwendbar für die Färberei der halbwollenen Stoffe in einem Bade und dürfte hierbei alle bisherigen Verfahren weit übertreffen. Der Farbstoff ist leider noch etwas theuer. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 6.)

Verfahren um auf Wolle und Seide ein schönes Scharlachroth mittelst Fuchsin zu erzeugen.

Das Scharlachfärben auf Wolle und Seide beruht auf der gleichzeitigen Anwendung von Dinitronaphtol (Naphtalingelb) und Fuchsin. Je geringer die Menge Fuchsin ist, desto besser fallen die Nüancen aus. Man erhitzt eine verdünnte wässerige Lösung von Naphtalingelb bis nahe zum Sieden und fügt nun so viel Fuchsinlösung hinzu, daß die Menge des Fuchsins 2 Procent des Naphtalingelbes beträgt, und färbt damit Seide und Wolle.

Die Lösungen von Naphtalingelb und Fuchsin darf man aber nicht in der Kälte mischen, indem dadurch alles Fuchsin in amorphen Flocken ausgefällt wird, und wenn man dann die Flüssigkeit mit dem Niederschlage zum Sieden erhitzt, so löst sich nur ein Theil des Fuchsins, ein Theil aber schmilzt gleich einem Harze und ballt sich zu einem grünen metallglänzenden Klumpen zusammen; in diesem Zustande ist die Flüssigkeit zum Färben ganz ungeeignet und auch dann noch, wenn man die heiße Flüssigkeit filtrirt, liefert sie keine schönen Nüancen. B. Jegel, Lehrer der Gewerbschule in Hof. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 54.)

Der Einfluß salzhaltigen Wassers beim Färben und Bleichen.

Von einem unserer Mitarbeiter geht uns aus einer an der Ostsee gelegenen Stadt, deren Wasser Kochsalz und etwas Kalk enthält, die Notiz zu, er habe gefunden,

ein solches Wasser sey nicht nur nicht nachtheilig, sondern sogar im hohen Grade vortheilhaft für die Operation des Färbens und Bleichens. Während in der Baumwollfärberei öfter ein Unegalwerden der Garne vorkommt, ist unserem Correspondenten, seitdem er in jener Stadt, der Fall noch niemals vorgekommen, daß Garn unegal würde. Beim Abkochen der Baumwolle im Garn und Stück ergab sich, daß dieselbe schon halbweiß aus dem Kessel herauskam, also bei weitem heller geworden ist, als beim Abkochen in gewöhnlichem, nicht salzhaltigem Wasser. Mit Recht schreibt unser Gewährsmann diese Erscheinung dem Umstande zu, daß salzhaltiges Wasser bei einer höheren Temperatur kocht als gewöhnliches. Anilinfarben wurden beim Färben mit salzhaltigem Wasser nach seiner Erfahrung schöner als mit gewöhnlichem, das Lichtblau gelang, wie er schreibt, niemals so gut als jetzt, wo er salziges Wasser anwendet, ebenso zeigt ein mit Dahlia B. B. gefärbtes Garn des Abends nicht die Spur eines röthlichen Scheines.

Sollte es diesen Erfahrungen gegenüber für Baumwollfärberei nicht gerathen seyn, der Färbeflotte wie dem Auskochwasser etwas Kochsalz hinzuzufügen? (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 9.)

Ueber Darstellung blaugefärbten Papieres; von Dr. Kielmeyer.

Für die ordinären Sorten des blauen Enveloppen-Papieres wird die Farbe mittelst einer Ferrocyaneisen-Verbindung gegeben. Man verfuhr früher so, daß die fertige, trockene Farbe (Pariser-, Berliner- oder Mineralblau) mit Wasser sehr fein zerrieben, in den Holländer gegeben wurde. Hernach schlug man das bessere Verfahren ein, sich die blaue Farbe selbst herzustellen durch Vermischung von Eisenvitriol mit Ferrocyankalium, weil der frisch gefällte, gut ausgewaschene, nasse Niederschlag sich im Holländer gleichmäßiger vertheilen muß, als beim ersten Verfahren. Noch zweckmäßiger und bequemer, weil die Bereitung des blauen Ansatzes erspart wird, ist folgendes Verfahren:

6 Pfd. Eisenvitriol werden im nöthigen Wasser gelöst, ebenso 5 Pfd. Blutlaugensalz, und beide Lösungen in den Ganzholländer gegeben. Auf diese Weise bildet sich der Farbstoff im Holländer selbst und ist ihm Gelegenheit gegeben, sich in der feinsten und gleichmäßigsten Form der Papiermasse einzuverleiben. Um jedoch immer genau denselben Ton und gleiche Stärke des Blaus zu erzielen, sind mehrere Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, welche mit der leichten Oxydirbarkeit des Eisens vor und nach Bildung der Ferrocyaneisen-Verbindung zusammenhängen. Der angewandte Eisenvitriol darf vor Allem nicht zu lange dem Einfluß der Luft ausgesetzt gewesen seyn; vor dem Zusatz der beiden Salze muß das Chlor möglichst aus dem Halbzeug entfernt seyn, und endlich muß der gefärbte Ganzzeug immer unter denselben Bedingungen nach Ort, Zeit und Temperatur gelagert seyn, ehe er weiter verarbeitet wird. Ein Ruhetag mehr oder weniger, eine mehr oder weniger starke Chloratmosphäre in der Umgebung, sind im Stande die Farbe stärker oder schwächer entwickeln zu lassen. Am sichersten dürfte man deßhalb arbeiten, wenn man sich entschließen würde, statt des Eisenoxydulsalzes ein möglichst neutrales Eisenoxydsalz zu verwenden. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 6.)

Verfahren beim Auflösen des Schellacks in Ammoniak, nach R. A. Brown.

In ein größeres Gefäß mit heißem Wasser stellt man das Gefäß mit dem Schellack; diesen übergießt man mit kochendem Wasser; dann gießt man langsam, aber in anhaltendem Strahl, das Ammoniak hinzu, unterdessen mit einem Glasstabe umrührend, bis der Schellack gänzlich gelöst ist. Wenn man zu viel Ammoniak zugießt, wird die Lösung braun; zu wenig Ammoniak löst nicht genügend. Nach dem Erkalten filtrirt man. Die Lösung hält sich sehr lange. (Photographisches Archiv, 1871 S. 249.)

Verfahren zum Aufbewahren anatomischer ꝛc. Präparate.

Bekanntlich ist bei Conservirung anatomischer Präparate ꝛc. die Anwendung von Weingeist mit vielen Uebelständen verbunden. Das Verdunsten erheischt öfters Nachfüllen; der Spiritus löst Fett und gefärbte Stoffe aus den Präparaten auf, wird trüb, undurchsichtig, und scheidet bei Abkühlung einen Theil der gelösten Stoffe auf den Präparaten ab; durch Wasserentziehung schrumpfen auch die Präparate zusammen. Diese Uebelstände lassen sich vermeiden, wenn man statt Weingeist eine Lösung von krystallisirter Carbolsäure in 100 Theilen Wasser verwendet; eine solche Lösung ist auch billiger als Weingeist und hat nur das Unangenehme, daß das Wasser im Winter gefriert. Letzteres läßt sich durch Zusatz von Glycerin vermeiden. B. Jegel, Lehrer an der Gewerbschule in Hof. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 51.)

Ueber die Verdaulichkeit des Brodes.

In diesem Betreff stellte G. Mayer Untersuchungen an. Zum Versuche wurde benutzt Horsford-Liebig'sches Roggenbrod (ohne Sauerteig, mit doppelt-kohlensaurem Natron und phosphorsaurem Kalk dargestellt), Münchener Roggenbrod (aus kleiefreiem Roggenmehl und geringen Sorten Weizenmehl), Semmel (weißem Weizenbrod) und oldenburgisches Schwarzbrod (Pumpernickel). Es wurden im Koth wieder ausgeschieden

Procente der aufgenommenen Stoffe:

	Horsford-Liebigbrod.	Münchener Roggenbrod.	Semmel.	Pumpernickel.
Gesammttrockensubstanz	11,5	10,1	5,6	19,2
Stickstoff	32,4	22,2	19,9	42,3
Asche	38,1	30,5	30,2	96,6

Diese Zusammenstellung ergibt, daß das feine Weizenbrod bei weitem am verdaulichsten ist, daß von ihm sehr wenig unverdaut die Verdauungswerkzeuge verläßt und verhältnißmäßig am meisten dem Organismus zu gute kommt, während bei dem kleiehaltigen Pumpernickel am meisten ungenutzt in den Koth übergeht. (Zeitschrift für Biologie, Bd. VII.)

Einfluß des Messings und Kupfers zur Zeit der Cholera.

Dr. Burg hat bei einer Durchsicht des statistischen Materiales über die Todesfälle während der Choleraepidemie zu Paris 1864—1865 gefunden, daß unter 26832 Messing- und Kupferarbeitern nur circa 16, d. h. 6 pro Tausend Todesfälle zu verzeichnen waren; in anderen statistischen Aufnahmen fand er unter 5650 Kupferschmieden, Metallgießern und Verfertigern von Messinginstrumenten nicht einen an Cholera Verstorbenen verzeichnet; in dem Verein von Metallarbeitern Bon-Accord in Paris fand er, daß seit Gründung desselben (1819) nicht ein einziges seiner Mitglieder an Cholera gestorben war. An diese interessanten Thatsachen reiht sich die fernere an, daß die von Kupferminen umgebene Stadt Rio-Tinto zu keiner Zeit von der Cholera heimgesucht worden ist, wenn diese auch ringsum in der Provinz geherrscht. (Industrieblätter, 1871 S. 414.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Cl.

Brown's Sicherheits-Regulator.

Nach dem Scientific American, Januar 1872, S. 19.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der Vorzug dieses schon vor einiger Zeit patentirten, seither aber verbesserten Regulators von A. P. Brown in New-York besteht darin, daß er vermöge seiner Einrichtung beim Reißen oder Abfallen des Antriebsriemens sofort den Dampfzutritt zur Maschine absperrt, daher ein „Durchgehen" derselben verhindert. Im Uebrigen unterscheidet sich dessen regulirende Wirksamkeit in Nichts von jener des gewöhnlichen Kugelregulators.

Die Regulatorkugeln werden durch die in dem Lagerstück A, Fig. 19, sitzenden Kegelräder in rotirende Bewegung versetzt. Die unteren Arme sind mit dem horizontalen Kegelrad verbunden und dieses durch das Winkelstück C, welches in eine Nuth der Radnabe eingreift und an A festgeschraubt ist, gegenüber dem Lagerstück A unverrückbar gemacht.

Beim Auseinandergehen der Kugeln wird demnach die obere Hülse D herabgezogen. Mit dieser ist die Ventilstange F durch Muttern verbunden, so daß also ohne weitere Uebersetzung das im Gehäuse E angebrachte Abschlußventil sofort dem Sinken oder Steigen der Kugeln folgt; Letzteres wird bei abnehmender Umdrehungsgeschwindigkeit durch die Spiralfeder bewerkstelligt.

Insoweit repräsentirt diese Anordnung nichts wesentlich Neues. Nun ist das Lagerstück A nicht fest an dem Regulatorständer G, sondern lose auf demselben aufgesetzt. Dieser Ständer geht rohrförmig nach aufwärts, d. h. derselbe ist wegen der Ventilstange F durchbohrt und dient zur Führung der Spiralfedern und der oberen beweglichen Regulatorhülse.

Das Lagerstück A ruht mittelst eines Ansatzes a in dem Einschnitt des Stellringes B. Durch den in der Pfeilrichtung wirkenden Riemenzug werden die Theile in der durch die Figur dargestellten Lage erhalten,

bezieh. die Stellung des Dampfventiles je nach der Expansion der Kugeln vorgenommen.

Fällt oder reißt der Antriebsriemen, wodurch der von demselben früher ausgeübte Zug aufhört, so gleitet das Lagerstück A mit den beweglichen Theilen längs der schiefen Kante im Ring B durch die eigene Schwere herab und schließt hiermit das Ventil ganz oder nahezu, je nachdem der Ring B verschieden hoch durch eine Schraube festgestellt wird.

CII.

Fritz's Construction der Schubstangenköpfe.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1872, S. 7.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Nach einer Mittheilung von Coleman Sellers in unserer Quelle hat der Ingenieur John Fritz die in Figur 17 dargestellte Schubstangenkopf-Construction ausgeführt. Statt der gewöhnlichen, hakenförmigen Beilagen werden dieselben hier als Durchziehbolzen ausgeführt. Dadurch erreicht man eine sichere und einfache Befestigung des Bügels, wie sie unseres Wissens bis jetzt noch nicht in Anwendung gebracht worden ist.

CIII.

Schmierbüchse von E. Rous.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1871, S. 273.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die in Fig. 23 abgebildete Schmierbüchse des Mechanikers E. Rous in Paris (rue Mouffetard, 70) zeichnet sich durch die Anbringung eines hermetisch schließenden Deckels aus, wodurch jeder Vergeudung oder Verunreinigung des Oeles durch Staub ꝛc. vorgebeugt wird.

Auf der Oelbüchse a ist zunächst der Deckel b aufgeschraubt, in welchem eine conische Oeffnung eingearbeitet ist. Diese Oeffnung läßt sich durch die dichtsitzende Klappe c, c′ verschließen, welche um den Bolzen d drehbar angebracht ist. Um diese Klappe in der geschlossenen oder in der

offenen Stellung zu erhalten, ist unterhalb des Drehbolzens d eine punktirt angedeutete Feder e eingesetzt.

Nach dem von Tresca erstatteten Berichte erfreut sich diese Schmierbüchse auf verschiedenen französischen Eisenbahnen, vornehmlich auf der Chemin de fer d'Orleans einer vielfachen Anwendung.

CIV.

Galloway und Beckwith's Ventile für Gebläsmaschinen.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die für C. J. Galloway und J. H. Beckwith in Manchester patentirte Ventilanordnung für Gebläsmaschinen ist in Figur 4 im Verticalschnitt, in Figur 5 und 6 in Schnitten nach den Linien aa, bb der Fig. 4 dargestellt.

A bezeichnet den Gebläscylinder, welcher ringförmig von der Windleitung B umgeben ist. Die Saug- und Druckventile C, D bestehen aus dünnen Metallscheiben und sind rings um den Cylinder A gleichmäßig so vertheilt, daß der Zutritt zu dem Ventil bequem erfolgen kann.

CV.

Hick's hydraulische Ziegelpreßmaschine.

Nach dem Engineer, Januar 1872, S. 5.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der Ingenieur G. W. Hick in Leeds hat die in Figur 16 in Perspective dargestellte Patent-Ziegelpreßmaschine zur Ausführung gebracht. So weit die Einrichtung aus der Zeichnung zu verstehen ist, besteht diese Maschine aus einem Drehtisch A mit drei Formen B, sowie aus den zum Pressen der Ziegel und zum Wegschaffen der fertigen Ziegel dienenden, durch Wasserdruck bewegten Kolben.

Der Formtisch A dreht sich in drei Absätzen einmal herum. Diese ruckweise Drehung des Tisches geht von einem lose um denselben gelegten Ring C aus, welcher eine hin- und hergehende Bewegung durch einen

eigenen (nicht dargestellten) Wassercylinder und Kolben empfängt. Dieser Ring hat drei Einschnitte, welche auf drei am Tische befestigte Antifrictionsrollen wirken. Diese Einschnitte sind derart gestaltet, daß sie den Formtisch nur nach einer Richtung mitzunehmen im Stande sind. Beim Rückgang dagegen wird dieser Ring genöthigt sich aufwärts zu bewegen, indem die betreffenden Flächen der Einschnitte auf den Rollen ansteigen, indeß der Formtisch durch eine Sperrklinke festgehalten wird.

Das Aufsteigen des Ringes und dessen Niederfallen wird zur Steuerung der Vertheilungsventile ausgenutzt.

Was die Wirkungsweise dieser Ziegelpreßmaschine betrifft, so wird zunächst die eine Form B durch den Füllcylinder D mit dem vorbereiteten Thonmaterial versehen. Der Formtisch rückt um ein Drittel des Umganges vorwärts, wodurch die gefüllte Form zwischen die Preßkolben E gelangt. Die nachfolgende Form wird unterdessen gefüllt. Zum Pressen werden zwei von oben und unten wirkende Kolben E verwendet.

Sowie nun zur Einleitung einer neuerlichen Bewegung des Formtisches der Ring C zurückgeht und die Ventilsteuerung vollführt, so wird der Wasserzufluß abgeschnitten, der Abfluß aber geöffnet und dadurch werden die Preßkolben in die frühere Stellung zurückgebracht.

Durch die letzte Dritteldrehung des Tisches gelangt die Form mit dem fertig gepreßten Ziegel über den Abführkolben, welcher von unten in die Höhe steigt. Inzwischen wird das Material der vorhergehenden Form gepreßt und die zweite vorhergehende Form gefüllt. Es findet also die Speisung der ersten Form, das Pressen eines Ziegels in der zweiten und das Ausstoßen des schon gepreßten Ziegels aus der dritten Form gleichzeitig statt.

Der Rückgang aller Kolben erfolgt durch den Druck, welchen das Wasser auf ringförmige Kolbenflächen constant ausübt, und zwar in dem Momente wenn der Druck auf die vollen (größeren) Kolbenflächen unterbrochen und das betreffende Druckwasser mit dem Abfluß in Communication gesetzt wird.

Zur Justirung der Hubhöhe der Preßkolben dienen eigens angebrachte Regulirungsschrauben.

CVI.

Norton und Hawksley's Schleudermühle zur Zerkleinerung von Kohlen, Knochen, Steinen &c.

Nach dem Engineer, Januar 1872, S. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Im vorigen Jahre ist Carr's Zerkleinerungsapparat (disintegrator) für Rohmaterial aller Art im polytechn. Journal Bd. CCI S. 387 und Bd. CCII S. 398 beschrieben worden. Auf einem ähnlichen Principe wie dieser Zerkleinerer beruht auch die in Figur 20 bis 22 skizzirte Schleudermühle (beater mill).

Das zu zerkleinernde Material wird durch einen Trichter (Fig. 21) aufgegeben und gelangt zunächst zu einem Vorschneider (Fig. 22) zur vorbereitenden Zerkleinerung und behufs Vorwärtsschiebens zu den rasch rotirenden Schlägern. In dem Wirkungsbereich derselben angelangt, wird das Material gegen die rauhe Gehäusewand geschleudert, fällt wieder zurück u. s. w., wobei es bald zertrümmert wird.

Das Gehäuse ist aus zwei Theilen zusammengeschraubt, um bei etwaigem Austauschen der einzelnen Zahnsegmente aus einander genommen werden zu können.

Das Mahlgut geht durch größere Schlitze im Gehäuse ab, welche aber mittelst Gitter oder auch Siebblech überdeckt sind.

Der Schläger besteht aus vier oder mehr Armen, welche schief auf der liegenden Welle aufgesetzt sind. Die Schlagarme werden nach einer gewissen Zeit umgestellt, so daß wieder eine frische scharfe Kante zur Wirkung gelangt.

CVII.

Dronsfield's Patent-Schleifapparat für Karden.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Gute scharfe Kratzenbeschläge und genau runde Walzen, das sind die Grundbedingungen einer guten Arbeit auf den Krempeln. Die mechanischen Hülfs-Vorrichtungen zur Erreichung dieses Zieles lassen bis jetzt sehr viel zu wünschen übrig und deßhalb verdient jede

hierher gehörige Erfindung besondere Beachtung. Wir halten aus diesem Grunde die von Célestin Martin ausgestellte Schleifmaschine für den wichtigsten und interessantesten Gegenstand der ganzen Maschinen-Ausstellung (auf der vorjährigen internationalen Ausstellung) in London, und freuen uns dieselbe in Folgendem genauer beschreiben zu können.

Der nach Dronsfield's Princip construirte Schleifapparat ist in Figur 7 — 9 in Verbindung mit dem Krempeltambour T dargestellt. (Die Maschine zum Schleifen der Arbeiterwalzen ist ganz analog gebaut.)

Das Eigenthümliche dieser Erfindung besteht darin, daß die Kratzen nicht mittelst einer Schmirgelwalze, sondern mittelst einer rotirenden Schmirgelscheibe geschliffen werden, wodurch ein Schleifen von zwei Seiten, ein Spitzschleifen der Nadeln möglich ist.

Die Schmirgelscheibe a empfängt nicht bloß eine rotirende Bewegung um ihre Achse e, sondern zu gleicher Zeit eine Hin- und Herbewegung in der Längenrichtung der Trommel T. Beide Bewegungen werden von der rotirenden Schraubenspindel c hervorgebracht und zwar die rotirende vermittelst der Winkelräder f,g, die hin- und hergehende vermittelst des endlosen Rechts- und Linksgewindes der Schraubenspindel. Dieselbe lagert in den Büchsen d,d auf adjustirbaren Stelleisen p,p (Fig. 7), welche am Krempelgestell festgeschraubt werden; ihre Bewegung empfängt sie mittelst der Betriebsscheibe t.

Die Schmirgelscheibe a lagert mit ihrem Getriebe in einem Support b, welcher mittelst Büchsen b^1 und i auf den beiden Spindeln c und k eine sichere Führung erhält. Die Hin- und Herführung dieses Supportes b und also auch der Scheibe a wird nun dadurch bewirkt, daß ein Schlüssel m (Figur 9) in das Gewinde der Schraube c eingreift, daher bei deren Rotation den ganzen Weg des Gewindes hin und zurück durchlaufen muß. Damit hierbei die Umkehr nicht zu schnell erfolgt und die Kratzentrommel T auch an den Enden gut geschliffen wird, ist der Schlüssel m nicht fest am Support, sondern mit einem Stift n versehen, welcher im Schlitz o Spielraum hat. Der Schlüssel m muß demnach bei der Umkehr jedesmal die Länge dieses Schlitzes durchlaufen, ehe der Supportwagen den Rückweg antritt.

Die rotirende Bewegung der Schmirgelscheibe a wird mittelst des Rades g bewirkt, welches also zu gleicher Zeit eine rotirende und die hin- und hergehende Bewegung auf der Schraubenspindel auszuführen hat. Das Rad g ist zu dem Ende mit einem Keil versehen, welcher in einer Nuth h läuft.

r bezeichnet ein Gehäuse, welches die arbeitenden Theile vor Staub schützt, durch eine Thür s aber den Zutritt gestattet.

Das Einstellen des Apparates erfolgt genau, wie das Einstellen der Wenderwalzen. Das Schleifen der Nadeln von zwei Seiten wird dadurch erreicht, daß man die Riemenscheibe t abwechselnd von einem offenen und gekreuzten Riemen betreiben läßt. C. L. (Nach der Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten Deutschlands, 1871 S. 379.)

CVIII.

Doppel-Paddingmaschine aus der Maschinenfabrik von C. A. Specker in Wien; mitgetheilt von Ingenieur G. Meißner.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII

Die doppelte Paddingmaschine dient einerseits zum ein- oder beidseitigen Stärken von Waaren jeder Art, andererseits zum Auswaschen oder Spülen derselben.

Die gewöhnlich gebräuchlichen Stärkmaschinen leiden an dem Uebelstand, daß man dieselben bloß zum Stärken einer bestimmten Waarengattung benutzen kann.

Bei der Specker'schen Maschine, Figur 3, kann jede der beiden mit einander verbundenen Maschinen auch einzeln benutzt werden, während die Combination beider sowohl zum ganz satten Stärken dichter Waaren, als auch zum Auswaschen und Spülen der verschiedensten Gewebe benutzt werden kann.

Ganz satt und möglichst bis in's Innere der Fäden hinein zu stärkende Gewebe gelangen von k_2 über die Leitwalzen u, v und v_1 in den Stärkekasten h und um die Leitwalzen r und q zwischen ein gußeisernes Quetschwalzenpaar C und D, welches die überflüssige Stärkmasse beseitigt und dieselbe gleichzeitig mehr in's Innere der Waare hineinpreßt. Von hier gelangt das Gewebe nun über die Leitwalzen p, o, n, m und l in die zweite und dritte Abtheilung des Stärkekastens h und passirt schließlich durch das zweite Quetschwalzenpaar C, D, um sich hernach entweder auf der Aufwindwelle b aufzuwickeln, oder zu dem Fachapparate z hinüberzugehen und von demselben bei A_3 niedergelegt zu werden.

Soll das Gewebe nicht ganz satt gestärkt und jede der combinirten Maschinen einzeln angewendet werden, so gelangt das von k_2 herkommende Gewebe von dem Quetschwalzenpaare C, D über eine Leitwalze a_2 zu dem Fachapparate z und wird gleich bei A_3 niedergelegt.

Auf der anderen Hälfte der Maschine dagegen passirt das Gewebe

von einer bei a eingelegten Kaule über die Leitwalzen m und l durch den Stärkekasten, gelangt zwischen das zweite Quetschwalzenpaar C, D und wickelt sich auf der Welle b auf.

Die Maschine ist namentlich für diejenigen Geschäfte von großem Vortheil, in welchen sie nur seltener zum Stärken verwendet werden soll, während sie für gewöhnlich zum Breitwaschen oder Spülen, sowie zum Bläuen weißer Waaren benutzt wird.

In diesem Falle würde es sich nicht rentiren, die einzelnen zum Waschen, Bläuen und Stärken erforderlichen Maschinen anzuschaffen und ist deßhalb eine Maschine wie die vorliegende, auf welcher alle diese Arbeiten in ganz vollkommener Weise vorgenommen werden können, außerordentlich erwünscht.

Die Firma C. A. Specker in Wien baut alle in das Appretur-, Färberei- und Bleicherei-Fach einschlagenden Maschinen und Vorrichtungen nach den bewährtesten Systemen in solidester Ausführung und zu mäßigen Preisen.

Es wäre nur zu wünschen, daß die deutschen und besonders die österreichischen Industriellen den inländischen Erzeugnissen mehr das Vertrauen schenken würden, welches die letzteren verdienen. Es herrscht durchgängig und ganz besonders in Oesterreich noch die (vor Jahren allerdings begründete) Mode, Alles aus dem Auslande einzuführen und für theures Geld in Form von Fracht, Zoll ꝛc. Bedürfnisse in weiter Ferne zu kaufen, welche man weit billiger und in solidester Ausführung ganz in der Nähe haben könnte.

CIX.

Hamon's Fabrication innen verzinnter Bleiröhren.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Da die innen verzinnten Bleiröhren für Wasserleitungen ꝛc. in den letzten Jahren von großer Bedeutung geworden sind, so gewährt es einiges Interesse, die Herstellungsart derselben und zwar nach einem von Tresca im Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1871, S. 193 gelieferten Berichte näher vorzuführen.

Das von dem Fabrikanten Hamon in Paris gewählte Verfahren zur Erzeugung solcher Röhren besteht darin, daß zunächst ein dickwandiger Hohlcylinder aus Blei und Zinn gegossen und dieser hierauf mittelst

einer hydraulischen Presse unter Zuhülfenahme passender Preßformen auf die gewünschte Weite und Wandstärke gedrückt wird. Um diese innen mit Zinn bekleideten Bleiröhren sofort erkenntlich zu machen, erhalten dieselben auf der Oberfläche vier fortlaufende schwache Rippen.

1. Herstellung der Gußrohre.

Hierzu dient die in Figur 1 und 2 in 0,06 natürlicher Größe dargestellte Gußvorrichtung.

Der zweitheilige Gußkasten A ist mittelst mehrerer Schrauben vertical an eine Eisenplatte befestigt. Die beiden Kastentheile sind scharnierartig verbunden und werden beim Gießen durch Bolzen zusammengehalten. Mitten durch die Form geht die Kernspindel D beziehentlich E, je nachdem Blei oder Zinn eingegossen wird. Beide Kernspindeln liegen in einer Achse und hängen an dem Kolben H des oberhalb angebrachten hydraulischen Preßcylinders G, welcher mit einem Accumulator in Verbindung steht.

Der Eingußcanal B für das Blei läuft in der Gußkastenwand A herab bis nahe zum Boden und führt das geschmolzene Blei durch die Oeffnung C in den ringförmigen Raum zwischen der Kastenwandung und der Kernspindel D. Letztere nimmt in diesem Falle die niederste Stellung ein, d. h. sie erstreckt sich in der Form von oben bis unten, während die schwächere Kernspindel E außerhalb des Gußraumes sich befindet.

Die Kernspindel D ist hohl, E aber massiv mit Ausnahme des kurzen Stückes welches in die hohle Spindel D eingeschraubt, unterhalb dieser Verbindungsstelle mit einigen Oeffnungen versehen ist. Es wird nämlich das geschmolzene Zinn durch den hohlen Kern D zugeführt, nachdem der Bleicylinder erstarrt ist und durch die hydraulische Presse die schwächere Kernspindel E an Stelle von D successive gerückt wird.

Um jedoch eine innige Verbindung des Zinnrohres mit dem Bleicylinder in allen Fällen zu sichern, ist an der Verbindungsstelle beider Kernspindeln, oberhalb der schon erwähnten Austrittsöffnungen für das Zinn, eine ringförmige Schabklinge F eingesteckt, welche beim Aufgang des Kolbens H die etwa gebildete Bleioxydschicht knapp vor dem Anschlagen des eingegossenen Zinnes wegnimmt und hiermit eine Legirung der beiden Metalle an der Berührungsfläche ermöglicht.

Die Stellung der Gußvorrichtung in Fig. 1 ist so angezeigt, als ob der Zinneinguß schon zur Hälfte vorgeschritten wäre.

Die dergestalt erhaltenen Gußrohre haben in der Regel 40 Centimeter Höhe und 20 Centimeter äußeren Durchmesser.

2. Pressen oder Drücken der Gußrohre.

Die gegossenen Rohre gelangen nun in den durch die Figuren 3 bis 8 im verticalen Durchschnitt und verschiedenen Querschnitten und Details gezeichneten Apparat, um in demselben durch Pressen auf die gewünschten Dimensionen gebracht zu werden.

In die Preßform K aus Stahl wird das Gußrohr eingesteckt. Der Kern oder Dorn Q geht durch den Preßkolben P, P′ und wasserdicht durch den Boden des Preßcylinders O hindurch, wie dieß ohne Weiteres aus der Zeichnung erkenntlich ist. Der obere Theil des Dornes Q steckt in der Höhlung des eingebrachten Gußrohres und reicht entsprechend verjüngt in den Preßring T, welcher in den beweglichen, während dem Drücken der Röhre aber festgestellten Querstück S eingelegt ist. Um die Eingangs erwähnten, zur bequemen Unterscheidung der verzinnten von den gewöhnlichen Bleiröhren dienenden schwachen Leisten auf der äußeren Rohrwand hervorzubringen, erhält der Preßring die entsprechenden Einkerbungen.

Zur Herstellung verschieden weiter und starker Röhren läßt sich sowohl der Preßring T als auch der oben verjüngte, eingeschraubte Ansatz R des Dornes Q austauschen.

Um das Pressen der Röhren zu erleichtern, wird die Form K auf eine passende Temperatur erwärmt (etwa bis 120° C., jedenfalls unter den Schmelzpunkt des Zinnes). Zu diesem Behufe gehen die aus einem nebenstehenden Ofen abziehenden, heißen Verbrennungsgase durch die Leitung N (Fig. 6) in der Pfeilrichtung durch die Züge M des Gußstückes L, welches die Preßform K umgibt.

Den Arbeitsgang betreffend, ist die Maschine in Figur 3 in jener Stellung abgebildet, bei welcher gerade das Pressen einer Röhre beginnt, vorausgesetzt daß die Form K mit einem gegossenen Rohr beschickt wurde. Man läßt nun das Druckwasser vom Accumulator durch das Röhrchen c (Fig. 7) unter den Kolben P, P′ treten, welcher beim allmählichen Aufwärtssteigen das Material in der Form K zwischen dem Kopf des Dornes R und dem Preßring T hindurchpreßt. Das erzeugte Rohr wird in der oberen Etage mit Hülfe einer Holztrommel aufgewickelt.

Wenn der Preßkolben eine gewisse Höhe erreicht hat, bis etwas unter den Preßring angelangt ist, steuert jener die Ventile selbst um, in Folge dessen nun das Druckwasser durch das Röhrchen d in den oberen Cylindertheil geführt wird und auf die ringförmige Kolbenfläche wirkt, indessen unten das Wasser abläuft. Der Preßkolben P, P′ kehrt in die Anfangsstellung zurück.

Um ein frisches Gußrohr in die Preßform einzuführen, muß das Querstück S losgeschraubt und mittelst der kleinen, oben aufgestellten hydraulischen Presse Z in die Höhe geführt werden. Dieselbe steht durch das Röhrchen b mit dem Accumulator in Verbindung. Die Kolbenstange a ist in passender Weise mit dem Querstück S verbunden.

Das Fest- und Losschrauben des Querstückes S erfolgt einfach durch Bewegung des mit einem Griffe versehenen Hebels V (Fig. 3 und 5). Durch die Hebel V, welche durch die Verbindungsstange W gekuppelt sind, werden die Muttern U abwechselnd um 60 Grad vor- oder zurückgedreht und hierbei die Schraubengänge in oder außer Eingriff gebracht, indem die Gewinde nicht ringsum laufen, sondern an drei Stellen beseitigt sind.

Ist die Beschickung der Form K vollendet, so läßt man das Querstück S wieder herab, spannt dasselbe ein und setzt die Arbeit wie früher fort.

Aus der Zeichnung Figur 3 ist zu entnehmen, daß der obere Theil P' des Preßkolbens P, P' den Dorn Q nicht vollkommen umschließt. Mit Vorbedacht ist etwas Spielraum gelassen, damit das Material in der Form K einen Ausweg finde, wenn aus irgend welcher Veranlassung bei dem Austritt durch den Preßring eine Stockung eintreten sollte. In dem ringförmigen Raum zwischen dem Kolben P' und Dorn Q sammelt sich das nach abwärts gedrungene Material an, welches gelegentlich weggeschafft wird. Durch diese Anordnung wird einem sonst eintretenden Bruch in der Maschine vorgebeugt.

Soll der Kolben P, P' ausgewechselt oder behufs Reparatur herausgenommen werden, so stellt sich die Nothwendigkeit ein, mit dem Querstück S auch die Preßform K, L in die Höhe zu bringen. Zu diesem Zweck verbindet man beide Theile durch Ringe e, wie dieß in Fig. 8 angedeutet ist, und zieht durch Ingangsetzung der Presse Z (natürlich nach vorausgegangener Lösung der Schraubenmuttern U) dieselben aus dem Wege.

Das von Hamon auf die beschriebene Fabrication innen verzinnter Bleiröhren in Frankreich genommene Patent datirt vom Jahre 1867. Das Etablissement desselben, ursprünglich in Nantes, befindet sich jetzt in Paris (boulevard de Courcelles, 76). Die Pariser Wasserversorgungsgesellschaft (Firma Monduit und Bechet) hat im Jahre 1869 gegen 100,000 Kilogramme solcher Röhre verbraucht; im Ganzen wurden in diesem Jahr etwa 300,000 Kilogrm. abgesetzt. Diese Ziffern deuten hinlänglich auf diei Wchtigkeit hin, welche diesem Industriezweig beizumessen ist.

Der Preis der verzinnten Bleiröhren stellt sich um ein Geringes höher als jener für gewöhnliche Bleiröhren derselben Stärke und Weite.

Die absolute Festigkeit des Zinnes ist wohl größer als jene des Bleies; doch gibt die nur $^1/_2$ Millimeter dicke Zinnbekleidung bei etwas stärkeren Bleiröhren keinen wesentlichen Ausschlag.

In dieser Richtung sind die von Tresca im Conservatoire des arts et métiers angestellten vergleichenden Festigkeitsversuche von solchem Werthe, daß Referent es nicht verabsäumt, die Resultate derselben hier anzufügen.

3. Festigkeitsversuche mit Bleiröhren, Zinnröhren und innen verzinnten Bleiröhren.

Die zur Untersuchung gewählten, im Handel gangbaren Röhren — durchaus von 30 Millimeter innerer Weite — wurden auf je einen Meter Länge zugeschnitten, an der einen Seite fest verschlossen und an der anderen mit einer hydraulischen Presse in Verbindung gesetzt, an welcher ein Manometer den im Augenblicke des Reißens ausgeübten Druck anzeigte.

Um die beiden letzten in nachstehenden Tabellen enthaltenen Spalten sofort zu verstehen, sey vorausgeschickt daß R die absolute Festigkeit pro Quadratmillimeter, e die Rohrwanddicke in Millimeter und n den beobachteten Atmosphärendruck im Momente des Reißens bezeichnen. Ist d die innere Weite des Rohres in Millimeter, so findet die bekannte Relation statt:

$$2\,Re = 0{,}01033\ n\,d$$

Hieraus ergibt sich, für d den Werth 30 eingesetzt:

$$\frac{n}{2e} = \frac{R}{0{,}31} \text{ oder auch}$$

$$R = 0{,}31\ \frac{n}{2e}.$$

a. Versuchsreihe für Bleiröhren.

Versuchs-nummer.	Wandstärke in Millimeter.	Rohrgewicht pro laufenden Meter in Kilogrm.	n	$\frac{n}{2e}$	R
1	2,5	3,05	25,22 / 25,03 } 25,13	5,03	1,56
2					
3	3,0	3,50	34,55 / 32,69 } 32,50	5,42	1,68
4					
5			34,55		
6	3,0	3,55	29,88 / 30,82 }		
7					

Versuchs-nummer.	Wandstärke in Millimeter.	Rohrgewicht pro laufenden Meter in Kilogrm.	n	$\frac{n}{2e}$	R
8	3,5	4,20	33,62 / 34,55 | 34,09	4,87	1,51
9					
10	4,0	4,94	44,83 / 44,83 | 44,83	5,17	1,60
11					
12	4,0	4,90	35,49 / 39,22 | 37,36		
13					
14	4,5	5,70	48,10 / 44,83 | 46,47	5,17	1,60
15					
16	5,0	6,25	48,56 / 47,63 | 48,10	4,81	1,49
17					
18	5,5	7,00	53,23 / 52,67 | 52,95	4,81	1,49
19					
20	6,0	7,74	69,10 / 58,83 | 63,97	5,20	1,61
21					
22	6,0	7,70	62,01 / 59,77 | 60,89		
23					
24	7,0	9,25	66,21 / 66,77 | 65,99	4,71	1,46
25					

Die Werthe $\frac{n}{2e}$ schwanken zwischen 4,71 und 5,42; im Mittel ist hierfür 4,98 zu nehmen. Diesem Durchschnittswerth entspricht $R = 0{,}31 \times 4{,}98$ d. h. 1,54 Kilogrm. [88]

b. Versuchsreihe für Zinnröhren.

Versuchs-nummer.	Wandstärke in Millimeter.	Rohrgewicht pro laufenden Meter in Kilogrm.	n	$\frac{n}{2e}$	R
1	2,0	1,304	26,15 / 30,82 | 28,49	7,12	2,21
2					
3	2,5	2,00	50,43 / 45,73 | 48,08	9,62	2,98
4					
5	3,0	2,321	45,62 / 48,56 | 47,87 / 49,44	7,98	2,47
6					
7					
8	3,0	2,50	61,64 / 61,64 | 61,64	10,24	3,17
9					
10	3,5	2,90	69,10 / 68,84 | 68,97	9,85	3,05
11					
12	4,0	3,20	67,24 / 70,04 | 68,64	8,58	2,66
13					
14	4,5	3,80	64,44	7,16	2,22
15	5,0	4,25	53,23 / 66,30 | 59,77	5,98	1,85
16					
17	6,0	4,75	76,58 / 61,17 | 68,88	5,74	1,78
18					
19	7,0	5,85	74,71 / 85,92 | 80,32	5,74	1,78
20					

[88] Bei den Angaben des 12,13. und 24,25. Versuches stimmen (wahrscheinlich wegen eines im Original eingeschlichenen Druckfehlers) die drei abgelesenen Atmosphären (n) nicht mit den nebenstehenden Mittelwerthen.

Hier variirt der Werth $\frac{n}{2e}$ innerhalb weiter Grenzen: 5,32 und 10,24, nahezu dem Doppelten. Abgesehen von kleineren Unregelmäßigkeiten läßt sich sagen, daß dieser Quotient, demnach auch die absolute Festigkeit R, mit der zunehmenden Rohrwandstärke abnimmt. Man hat daher bei Benutzung der vorhin aufgestellten theoretischen Formel einen mit der wachsenden Rohrdicke abnehmenden Coefficienten R einzusetzen.

Selbstverständlich sind die Zinnröhren auf dieselbe Weise fabricirt worden, wie die probirten Bleiröhren.

c. Versuchsreihe für innen verzinnte Bleiröhren.

Versuchsnummer.	Wandstärke in Millimeter.	Rohrgewicht pro laufenden Meter in Kilogrm.	n	$\frac{n}{2e}$	R
1	2,5	2,80	38,29 / 37,82	7,56	2,34
2		2,82	37,35		
3	4,0	4,90	44,83 / 44,83	5,60	1,74
4		4,98	44,83		
5	4,5	5,13	48,56 / 48,56	4,95	1,53
6		5,152	48,56		

Der Festigkeitscoefficient R ist bei den 2,5 Millimeter dicken Röhren (davon 0,5 Millim. Zinnstärke) auf 2,34 gestiegen gegenüber 1,56 Kilogramme für gewöhnliche Bleiröhren von ebenfalls 2,5 Millimeter Fleischstärke. Hingegen zeigt die Zinnbekleidung bei 4,5 Millim. dicken Röhren keinen Einfluß auf die Festigkeit, wie dieß schon aus dem Grund einleuchtend ist, daß das Zinn nur $\frac{1}{9}$ der ganzen Rohrdicke beträgt.

4. Verbindung von verzinnten Bleiröhren.

Die Verbindung verzinnter Bleiröhren durch Zusammenlöthen bietet einige Schwierigkeiten dar, indem hierbei allzu leicht im Inneren des Rohres kugelförmige Ansätze sich bilden, möglicherweise auch die Zinndecke durchbrochen werden kann.

Die englische Zeitschrift Engineering, Februar 1872, S. 114 bringt das von Hamon für diese Fälle empfohlene erprobte Verfahren, welches schließlich noch angeführt werden mag.

Hamon bringt an der Verbindungsstelle zweier Röhren ein kurzes, dünnes Zinnröhrchen an, welches genau einpaßt. Das Zusammenlöthen erfolgt sodann entweder wie in Figur 9 oder 10 angedeutet ist.

Die gewöhnliche Flantschenverbindung läßt sich nach Art der Fig. 11 ausführen. Die zusammenstoßenden Rohrenden werden kegelförmig auf-

getrieben und sodann auf einen doppelt-conischen Zinnring aufgeschoben. Die eigentliche Verbindung geschieht hernach mittelst Schraubenbolzen, welche die aufgesetzten Flantschenringe zusammenziehen.

J. Z.

CX.

Ueber das Luftschiff des Ingenieurs Dupuy de Lôme und die am 2. Februar 1872 mit demselben unternommene Probefahrt.

Nach den Comptes rendus, t. LXXIV p. 337; Februar 1872.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Am 29. October 1870, während der Belagerung von Paris durch die deutschen Truppen, war der Ingenieur Dupuy de Lôme mit der Ausführung eines lenkbaren Aerostaten nach den in den Sitzungen der Akademie der Wissenschaften vom 10. und 17. October vorgelegten Plänen beauftragt worden. Ohne sich die Schwierigkeiten zu verhehlen, welche sich dem Bau des Luftschiffes in dem belagerten Paris mit seiner darniederliegenden Industrie entgegenstellten, übernahm er diese Mission. Allein es gelang ihm nicht, die Arbeit noch während der Belagerung zu vollenden. Unübersteigliche Hindernisse, wie der Aufstand vom 18. März, die zweite Belagerung und andere Zwischenfälle verzögerten die Vollendung des Apparates dergestalt, daß die Versuche erst im December vorigen Jahres in einem durch den Kriegsminister zur Verfügung gestellten Local des Fort-Neuf zu Vincennes vorbereitet werden konnten.

Anknüpfend an die im polytechn. Journal Bd. CCII S. 321 (zweites Novemberheft 1871) mitgetheilte Abhandlung des Herrn Springmann: „die Luftschifffahrt auf ihrem heutigen Standpunkte," worin der Leser das fragliche System als Project bereits näher besprochen findet, haben wir zuvörderst zu berichten, daß bei der Ausführung desselben Dupuy de Lôme sich bewogen fand, unter Beibehaltung des seitherigen Principes, einige wichtige Veränderungen vorzunehmen.

Fig. 1 gibt eine schematische Ansicht des Aerostaten nach seiner Ausführung. Die horizontale Holztraverse zwischen dem Ballon und der Gondel wurde weggelassen und statt der vierflügeligen Propellerschraube eine zweiflügelige mit einem Durchmesser von 8 statt 9 Metern und einem Steigungsverhältniß von $^1/_{10}$ am Mittelpunkte der Wirkung adoptirt. Ferner wurde die Schraube an dem hinteren Theile der Gondel

so angeordnet, daß sie, ohne Transmission mittelst Ketten oder Riemen, direct in Thätigkeit gesetzt werden konnte. Diese Anordnung führte den Erfinder auf ein neues, hinsichtlich der Stabilität des in horizontaler Richtung oblongen Ballons sehr wichtiges Aufhängungssystem der Gondel, auf welches wir zurückkommen werden. Der im Inneren des Ballons unten angebrachte kleine Ballon oder Luftsack (ballonet) steht durch einen Schlauch mit einem in der Gondel aufgestellten Ventilator in Verbindung und ist mit einem nach Außen sich öffnenden, durch eine Feder regulirbaren Sicherheitsventil versehen. Mit Hülfe dieses Ventilators ist ein an einer Kurbel arbeitender Mann im Stande, den kleinen Ballon in 15 Minuten mit Luft zu füllen. Bei der normalen Zahl von 20 Kurbeldrehungen per Minute machen die Ventilatorflügel 500 Umdrehungen in der Minute. Um den Luftwiderstand in der Richtung der horizontalen Achse des Ballons möglichst zu vermindern, gab der Erfinder, nach dem Beispiele mehrerer seiner Vorgänger, dem Ballon die Gestalt desjenigen Rotationskörpers, welcher durch die Umdrehung eines Kreisbogens um seine Sehne entsteht, wobei die Länge der letzteren ungefähr das 5fache der Pfeilhöhe des Bogens ist.

Die Hauptdimensionen des Aerostaten, welche in der Ausführung von dem ursprünglichen, a. a. O. im polytechnischen Journal mitgetheilten Projecte mehrfach abweichen, sind folgende:

Länge von einer Spitze zur anderen	36,12	Met.
Durchmesser im stärksten Querschnitt	14,84	„
Totalhöhe des Aerostaten vom höchsten Punkte bis zum Kiel der Gondel	29,12	„
Länge des aus Korbgeflecht bestehenden Theiles der Gondel .	6,5	„
totale Länge derselben	12,6	„
Breite derselben	3,26	„
Abstand der Schraubenwelle von der horizontalen Hauptachse des Ballons	20,45	„
Kubikinhalt des Ballons	3454,00	Kubikmet.
„ „ Luftsackes	345,4	„

Bei entleertem Luftsack beträgt die Steigkraft des Ballons 3799 Kilogrm., bei aufgeblasenem 3419 Kilogrm.

Der Erfinder bedient sich zweier concentrischer Stricknetze, welche beide von einem nach den nämlichen Schablonen wie der Ballon construirten Mantel M,S,M herabhängen, der, vom horizontalen Meridian M,M gerechnet, die Stelle des die obere Hälfte des Ballons umgebenden gewöhnlichen Netzwerkes vertritt. Das äußere Netz d,d,d...., welches die Gondel trägt, ist längs dieses Meridians mit dem Saum des Mantels auf eine Weise verbunden, welche den Zug sämmtlicher Stricke gleich-

mäßig über den Stoff vertheilt. Das innere Netz, welches der Erfinder das Toppenantnetz (filet de balancine)[89] nennt, iſt auf gleiche Weiſe an den Mantel befeſtigt. Dasſelbe hebt ſich jedoch vom Ballon, ungefähr in $^3/_4$ ſeiner Höhe, in tangentialer Richtung ab, und bildet unterhalb desſelben einen Kegel ABC, deſſen Spitze C ſich zwiſchen Ballon und Gondel in der die beiden Mittelpunkte verbindenden Verticalachſe befindet. Die Spitze dieſes Kegels iſt es, von welcher die Stricke oder Toppenants t,t,t... nach der Gondel hinabgehen.

Das Steuerruder r beſteht aus einem unterhalb des Ballons an ſeinem hinteren Ende angebrachten dreieckigen, 5 Meter hohen Segel von 5 Quadratmeter Oberfläche, deſſen Baſis eine 6 Meter lange horizontale Stange bildet, welche an ihrem einen Ende um einen Zapfen drehbar iſt. Zur Handhabung des Steuerruders gehen von demſelben zwei Leinen nach dem Vordertheil der Gondel in den Bereich des Steuermannes hinab, der einen an die Gondel befeſtigten Compaß vor ſich hat.

Der mittlere Theil der Gondel beſteht aus Korbgeflecht und iſt 6,5 Meter lang, alſo lang genug, um bequem 14 Perſonen und die verſchiedenen Apparate aufzunehmen, d. h. die Kurbelwelle mit 8 Mann, den Ventilator und den Mann welcher ihn in Bewegung ſetzt, ferner den Steuermann, die Perſon welche den Ballaſt und diejenige welche die Ventile, das Schleppſeil und den Anker beſorgt, endlich die beiden Perſonen von denen die eine mit der Leitung der Fahrt und den Beobachtungen betraut iſt, während die andere den Curs auf der Karte notirt. Unterbäume aus Bambus bilden vorn und hinten die Verlängerung der Gondel.

Die Propellerſchraube wird direct von der Gondel getragen, und um ſie vor der Abfahrt und beim Landen aus dem Bereich des Erdbodens zu bringen, ſo läßt ſich ihre Achſe, wie die punktirten Linien zeigen, mittelſt einer Winkelbewegung um einen Zapfen in die Höhe richten. Die Kurbeln der eiſernen gekröpften Welle ſind ſo angeordnet, daß der Schwerpunkt jener 4 oder 8 Mann während der Drehung ziemlich unveränderlich bleibt.

Der Firniß, womit der aus weißem Seidentaffet auf das Sorgfältigſte angefertigte Ballon auf der Innenſeite überzogen iſt, wird nach Vorſchrift des Hrn. Trooſt, Profeſſor der Chemie an der École normale auf folgende Weiſe präparirt. Man bereitet zunächſt eine Auflöſung A von:

---

[89] Toppenants (balancines) heißen in der Seemannsſprache die Taue an welchen die Raaen hängen, und durch welche dieſe ihre horizontale oder geneigte Stellung erhalten.

reiner Gelatine . .	100	Gewichtstheile
Glycerin	100	„
Holzessig	600	„
	800	Gewichtstheile

indem man in der Wärme im Wasserbad die Gelatine im Holzessig auflöst und das Glycerin ebenfalls unter Erwärmung zusetzt. Hierauf bereitet man eine andere Lösung B aus:

Gerbstoff (Tannin) .	100	Gewichtstheile
Holzessig	600	„
	700	Gewichtstheile

Man gießt unter sanftem Umrühren mit einem Holzspatel die warme Flüssigkeit A in B. Das Ganze kocht man dann im Wasserbad wenigstens eine Stunde lang, wobei man allmählich so viel Holzessig zusetzt, daß das Volumen der Masse unverändert bleibt. Dieser Firniß wird mittelst eines Pinsels warm aufgetragen. Eine Lage desselben trocknet leicht innerhalb 24 Stunden. Mit drei Lagen erhält man einen für das Wasserstoffgas undurchdringlichen Stoff.

Das Totalgewicht des an der Oberfläche der Erde mit der Steigkraft im Gleichgewicht angenommenen Aerostaten beträgt 3799 Kilogrm. inclusive Gondel, Stricknetz, Maschinerie und Instrumente, 14 Personen Bemannung, Gepäck, Lebensmittel und 600 Kilogrm. Ballast.

Statt des zur Füllung gebräuchlichen Leuchtgases bedient sich Dupuy de Lôme des durch die Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Eisenfeilspäne erzeugten Wasserstoffgases, welches er durch einen Wasch- und einen Trockenapparat leitet. Behufs der zu unternehmenden Probefahrt hatte er zwei „Batterien," jede zu 40 Fässern, aufgestellt, welche, abwechselnd in Betrieb gesetzt, bei jeder Operation 500 Kubikmeter Wasserstoffgas liefern sollten. Es waren demnach zur Erzeugung der zur Füllung des Aerostaten nothwendigen 3450 Kubikmeter sieben Operationen erforderlich.

Die vom Minister des öffentlichen Unterrichts ernannte Commission hatte sich am 8. Januar zur Besichtigung und Untersuchung des Aerostaten nach Vincennes begeben, wo derselbe in der Reitbahn des Fort-Neuf untergebracht war. Wegen des während des ganzen Januar herrschenden schlechten Wetters konnte mit der Füllung des Ballons erst am 30. Januar der Anfang gemacht werden. Diese Operation ging mit bestem Erfolg von statten. Die mit einem kleinen Probeballon gemessene Steigkraft des Gases wurde zu 1120 Grammen per Kubikmeter gefunden. Da es nicht gerathen war, bei Nacht zu arbeiten, so dauerte die voll-

ständige Füllung drei Tage, d. h. bis zum Abend des 1. Februar. Die ganze Nacht vom 1. auf den 2. Februar wurde der Ballon aufgebläht erhalten. Am Morgen des 2. Februar ließ man ihn bis zu einer gewissen Höhe sich erheben, um die Gondel mit dem Stricknetz, Steuerruder, Ventilatorschlauch u. s. w. an ihren Ort bringen zu können.

Um 9 Uhr wurde die Verbindungsröhre zwischen dem Ballon und dem Gaserzeugungsapparat abgenommen. Inzwischen hatte sich ein ziemlich starker Wind in südlicher Richtung erhoben; die Bulletins des meteorologischen Bureau's des Observatoriums lauteten nichts weniger als günstig. Tags zuvor hatten sie ein Fallen des Barometers in Paris, aus dem ganzen Norden von Frankreich Südwind, in der Manche Südwestwind angezeigt. Am 2. Februar war der Himmel bedeckt, Regen bevorstehend; in Paris und in der Manche blies ein ziemlich starker Südwind, in Holland war das Barometer gefallen.

Ungeachtet der Schwierigkeiten welche der stoßweise blasende Wind der Aufstellung der Gondel und ihres Zugehöres entgegensetzte, und im vollen Vertrauen zu den Anordnungen welche die Landung mit diesem Aerostaten erleichterten, entschloß sich Dupuy de Lôme zur Auffahrt. Unter dem Einflusse eines starken Windstoßes, welcher dem Ballon eine Drehung ertheilte, und in dem Momente wo die noch nicht vollständig eingehängte Gondel bereits mit beträchtlichem Ballaste beladen war, ereignete es sich, daß die vorn an die Tragbäume befestigten Hängeseile auf die letzteren einen seitlichen Zug ausübten, wobei die Gondel nicht so nachgeben konnte, wie es bei vollständiger Aufhängung der Fall gewesen wäre. Dadurch wurde eine der hinteren Bambusstangen des Untergestelles verbogen und eine der vorderen Tragstangen zerbrochen. Zwar wurde diese Havarie rasch reparirt, aber der hintere Träger der Schraube blieb ein wenig verbogen, so daß die Drehung der Schraubenwelle einen anomalen Widerstand fand. Indessen war dieser Uebelstand nicht von der Art, daß die Probefahrt deßwegen hätte vertagt werden sollen. Die Gondel wurde daher vollständig eingehängt, und die Propellerschraube an das Ende ihrer Welle befestigt, ebenso wurden die Toppenants an Ort und Stelle gebracht. Jedes Mitglied der 14 Köpfe starken Bemannung begab sich an seinen Posten. Nachdem der aus Sandsäcken von 15 und 10 Kilogrm. Gewicht bestehende und 650 Kilogrm. wiegende Ballast in der Gondel gehörig vertheilt war, befand sich der Ballon mit der Steigkraft im Gleichgewicht. Jetzt wurden 10 Säcke von 15 Kilogrm. aus der Gondel entfernt, wodurch auf Seiten der Steigkraft ein Ueberschuß von 150 Kilogrm. über das Gewicht des Aerostaten entstand.

Auf ein gegebenes Zeichen wurden die Stricke, welche den Ballon

noch hielten, losgelassen, worauf sich der Aerostat rasch erhob. Es war gerade 1 Uhr im Momente der Abfahrt, der Barometer stand auf 755 Millimeter und der Wind blies stark aus Süden bei einer Temperatur von 8° C. Nach Verfluß einiger Minuten wurde die Achse der Propellerschraube auf ihr Lager herabgelassen und durch die acht Mann anfangs langsam, dann schneller in Bewegung gesetzt. Das Steuerruder wurde erst nach der rechten, dann nach der linken Seite gedreht und hierauf in der diametralen Ebene gehalten, um zu sehen in wie weit der Aerostat ihm gehorchte. Und in der That, sobald die Rotation der Schraube erfolgte, machte sich der Einfluß des Steuerruders augenblicklich in dem gewünschten Sinne bemerkbar, zum Beweis daß der Aerostat rücksichtlich der umgebenden Luft eine eigene Geschwindigkeit hatte. Am Vordertheil der Gondel war ein mit vier leichten Flügeln ausgestattetes Anemometer angebracht. Dieses stand still, sobald die Propellerschraube außer Gang gesetzt wurde, und drehte sich, sobald man die letztere arbeiten ließ, zum Beweis daß der Aerostat unter dem Einflusse seines Motors eine eigene Geschwindigkeit hatte.

Die Richtung des Schiffsschnabels wurde wie bei jedem anderen Fahrzeug mittelst einer an die Gondel befestigten Bussole bestimmt, deren Strich parallel zur großen Achse des Ballons lief.

Um den Lauf des Aerostaten rücksichtlich des Erdbodens zu bestimmen, bedient sich Dupuy de Lôme des Compasses einer Ruderbarke, an dessen einer Seitenfläche er ein Bretchen parallel zu der durch den Compaßstrich gehenden Verticalebene befestigt. Die schmale Kante dieses Bretchens ist schwarz und die verticale Fläche weiß angestrichen. Auf diese Weise kann man sich leicht vergewissern, ob die Visirlinie in der erwähnten Verticalebene liegt. Was die Verticalität dieser Ebene anbelangt, so resultirt sie natürlich von der Aufhängung der Bussole, welche man frei in der Hand hält. Indem der Beobachter irgend ein unter ihm dahinziehendes Object der Erdoberfläche fixirt, dann das Bretchen in die Richtung dieses Objectes dreht, wenn es sich aus der Verticalebene entfernt, liest er direct auf der Bussole die Richtung der Route mit Bezug auf die Erde ab. Bei Gelegenheit derselben Beobachtung läßt sich auch die Geschwindigkeit des Aerostaten als Function seiner Höhe über der Erde auf folgende Weise ermitteln.

An die Verticalfläche des Bretchens sind drei Nadeln befestigt, welche die Spitzen eines Dreieckes bilden, dessen Höhe doppelt so groß ist, als seine horizontale Basis. Mit Hülfe einer Secundenuhr merkt man sich den Moment in welchem das erwähnte Object in der Richtung derjenigen Dreieckseite, welche dem Höhenperpendikel am nächsten liegt, sich befindet,

und nachher den Moment wo das nämliche Object die durch die andere Dreiecksseite gehende Visirlinie passirt. Die zwischen dem Durchgang des Objectes durch beide Visirlinien verflossene Secundenzahl gibt die Zeit an, in welcher der Aerostat rücksichtlich des Erdbodens eine Strecke gleich der Hälfte seiner Höhe über der Erde zurückgelegt hat. [90]

Die Höhen, in welchen der Aerostat über der Erde schwebte, wurden mit einer im Hinblick auf die Natur des Versuches hinreichenden Genauigkeit auf dem Zifferblatt eines Aneroidbarometers direct abgelesen. Zur Beobachtung bediente man sich eines gewöhnlichen Thermometers von mittlerer, aber für den vorliegenden Zweck genügenden Empfindlichkeit. Der größeren Einfachheit wegen wurden sämmtliche Richtungen der Fahrt, sowie diejenigen des Vordertheiles der Gondel auf den magnetischen Meridian bezogen und notirt.

Die Abfahrt war, wie erwähnt, um 1 Uhr erfolgt. Die verschiedenen in der ersten Viertelstunde gemachten Evolutionen dienten nur zur vorläufigen Prüfung der Leistungsfähigkeit der Apparate. Um 1 Uhr 15 Minuten begannen die eigentlichen Beobachtungen, welche in gewissen Intervallen bis 2 Uhr 35 Min. mit und ohne Bewegung der Schraube fortgesetzt wurden, wobei stets die Höhe des Aerostaten über der Abfahrtstelle, die Temperatur, die Richtung der Fahrt, die eigene Geschwindigkeit des Aerostaten, die Zahl der Schraubenumdrehungen per Minute und die Geschwindigkeit bezüglich der Erde notirt wurden.

Um 2 Uhr 35 Min. schickte die Gesellschaft sich an, den Aerostaten auf die Erde herabzulassen, und präcis 3 Uhr landete sie in der Nähe von Mondécourt. Was die näheren Umstände dieser Landung und die wichtigsten Resultate der Expedition überhaupt anbelangt, so sind diese in folgendem Berichte des Hrn. Dupuy de Lôme enthalten, den wir von hier an wörtlich mittheilen:

„Es scheint mir interessant, hier einer Thatsache zu erwähnen, ohne daß ich derselben eine besondere Wichtigkeit beilegen will, die jedoch immerhin geeignet ist, mein Vertrauen zu rechtfertigen, das ich in die oben

---

90 Diese Methode beruht auf folgendem einfachen geometrischen Princip: ABC, Fig. 2, sey das Nadeldreieck, dessen Höhe BD das Doppelte der horizontalen Basis AC ist; G ein Object der Erdoberfläche MN, welches mit der als horizontal vorausgesetzten Bewegungsrichtung BB′ der Gondel in einer Verticalebene liegt, und eben in die durch beide Nadeln A und B gehende Visirlinie getreten ist. Dieser Zeitpunkt wird mittelst der Secundenuhr notirt, ebenso der Moment wo das Dreieck in die Lage A′B′C′ gelangt und das Object G in die Visirlinie der anderen Dreiecksseite B′C′ tritt. Innerhalb der zwischen beiden Beobachtungen verflossenen Zeit hat alsdann der Aerostat einen Weg BB′ zurückgelegt, welcher halb so groß ist, als die Höhe GK des Ballons über der Erde, weil sich wegen Aehnlichkeit der Dreiecke BB′G und ABC offenbar verhält

$$BB' : GK = AC : BD = 1 : 2.$$

bezeichnete Methode, die Richtungen der Fahrt und die Geschwindigkeiten zu messen, setze. Um 1 Uhr 15 Min. hatten wir nämlich nach bestem Wissen unseren Punkt auf der Generalstabskarte notirt; leider war es mir in diesem Momente nicht gelungen, auf der Erde den bereits zu weit entfernten Hof des Fort-Neuf von Vincennes wieder zu finden. Wie dem auch sey, Hr. Zédé verzeichnete von dem neuen Punkte aus die Richtungen und Geschwindigkeiten, welche ich ihm dictirte, und als wir, im Begriffe zu landen, uns fragten, wie wohl das Dorf, über dem wir eben hinwegsegelten, heißen möge, antwortete Hr. Zédé im Vertrauen auf seine in die Karte eingetragene Route, es müsse Mondécourt an der Grenze der Departements der Oise und der Aisne seyn. Dieses bestätigten gleich darauf die Dorfbewohner, als wir sie, über ihren Köpfen hinwegfahrend, nach dem Namen der Ortschaft fragten, indem sie uns den Namen Mondécourt zuriefen."

„Die Landung ging trotz des starken Windes, ohne den geringsten Stoß, mit vollständigem Erfolg vor sich, in Folge der Gestalt des Ballons, welcher, sobald das Schleppseil einige Zeit auf dem Boden geschleift hatte, sich gegen den Wind stellte, und in Folge der Wahl des Befestigungspunktes dieses Seiles sowie des Ankerseiles in der Nähe der Spitze des Ballons. Wir sahen uns bald von Landleuten umringt, welche uns behülflich waren, die Gondel zu halten, während wir den Ballon durch das geöffnete Ventil entleerten. Um 3 Uhr 15 Min. wurde die Schraube, das empfindlichste Organ der ganzen Construction, ohne beschädigt zu werden, aus ihren Lagern gehoben und aus der Gondel geschafft. Um 6 Uhr war der Ballon sammt Mantel und Stricknetz zusammengelegt und einstweilen unter einer Plane geborgen, bis das Ganze auf zwei inzwischen bestellten zweiräderigen Baumwagen nach der nächsten Eisenbahnstation geschafft werden konnte, um dann weiter nach Paris dirigirt zu werden."

„Um auf einige wichtige Thatsachen bei dieser Versuchsfahrt zurückzukommen, muß ich vor Allem bemerken, daß die Stabilität der Gondel in Folge der neuen Aufhängungsmethode eine vollkommene war; es zeigte sich während der Thätigkeit von acht an der Schraubenwelle arbeitenden Männern nicht die geringste Schwankung, und es konnten mehrere Personen auf einmal sich leicht nach der linken oder rechten Seite der Gondel nach vorn oder hinten begeben, ohne daß man eine größere Schwankung, als auf dem Parquet eines Salons wahrgenommen hätte."

„Wenn der Schwerpunkt augenscheinlich seine Lage änderte, so hatte dieses eine Aenderung von einem Bruchtheile eines Grades in der Verticalebene des ganzen Systemes zur Folge, ohne daß es jedoch möglich

gewesen wäre eine Bewegung der Gondel rücksichtlich des Ballons oder etwas Aehnliches wie die Schwankungen einer Barke wahrzunehmen, deren Bemannung ihren Ort wechselt."

„Was die Erhaltung der Horizontalität der Längenachse des oblongen Ballons anbelangt, so lieferte die Erfahrung auch hier den schlagendsten Beweis. Bei dem mit leichtem Gas gefüllten Ballon ist an sich kaum ein Grund vorhanden, warum diese Horizontalität Gefahr laufen sollte, eben so wenig, wenn der kleine Ballon mit atmosphärischer Luft gefüllt ist und also das an Volumen abnehmende Wasserstoffgas ersetzt. Der für die Stabilität kritische Umstand, welcher unvermeidlich eine unstatthafte Abweichung der großen Achse eines oblongen Ballons aus der horizontalen Lage herbeiführen würde, wenn dieser nicht mit einem System, analog demjenigen meines Toppenantnetzes ausgestattet wäre, dieser Umstand ist ein partielles Schlaffwerden des Ballons."

„Da ich das vollständigste Vertrauen in mein Aufhängungssystem setzte, zögerte ich nicht, einen Versuch anzustellen. Während wir uns aus der zuletzt erreichten Höhe von 1020 Meter herabließen, bekam der Ballon bald an seiner unteren Seite Falten. Jetzt wäre also der Zeitpunkt gewesen, den Ventilator in Thätigkeit zu setzen, um den Luftsack im Inneren des Ballons aufzublähen. Ich wartete jedoch mit dieser Operation, bis wir auf 600 Meter Höhe herabgesunken waren. Die Verminderung des Volumens und die Falten am Ballon traten jetzt sehr deutlich hervor und es war interessant zu beobachten, wie die Toppenants jedes Ende des Ballons in horizontaler Lage hielten, sobald dasselbe die Neigung zeigte aus dieser Lage sich zu erheben."

„Nun erst ließ ich den Ventilator arbeiten, um nicht mit allzuschlaffem Ballon zur Erde zu gelangen. Da aber das Volumen des Luftsackes die Reduction des Gasvolumens nur für ein Sinken um 866 Meter ausgleichen konnte, so erreichten wir den Boden mit ziemlich starken Längsfalten an der unteren Seite des Ballons. Dieser Umstand hatte jedoch Nichts auf sich, da jetzt vom Steuerruder weiter kein Gebrauch gemacht wurde, indem wir die Schraube in Gang setzten und uns auf die Wirkung des Schleppseiles verließen, um uns gegen den Wind zu stellen."

„Zur Vervollständigung des Berichtes über diese Probefahrt erübrigt nur noch zu erwähnen, daß, nachdem wir mit vollständig aufgeblähtem Ballon und zusammengeklapptem Luftsack mit einer Steigkraft von 150 Kilogrm. aufgestiegen waren, 300 Kilogrm. Ballast ausgeworfen werden mußten, um uns auf eine Höhe von 1020 Meter zu erheben. Ein Gasverlust durch die Poren des Stoffes während der Versuchsdauer von

zwei Stunden war kaum bemerkbar, und wir hätten uns, wenn es in unserer Absicht gelegen wäre, noch sehr lange in der Luft aufhalten können."

„Die durch die Versuchsfahrt vom 2. Februar erlangten Resultate lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

1) gesicherte Stabilität, ungeachtet der oblongen Form, in Folge des Toppenant-Netzsystemes;

2) Erhaltung der Form mit Hülfe des Luftsackes:

3) Fähigkeit, den Vordertheil der Gondel, wenn die Schraube ar eitet, in einer beliebigen Richtung zu halten, ungeachtet einigen Gierens (embardées), welches größtentheils der Unerfahrenheit des Steuermannes zuzuschreiben ist;

4) eine nicht zu unterschätzende Geschwindigkeit bezüglich der umgebenden Luft vermittelst der durch acht Mann getriebenen Schraube, eine Geschwindigkeit welche sich bei $27\frac{1}{2}$ Umdrehungen per Minute auf 2,82 Meter per Secunde oder auf $10\frac{1}{4}$ Kilometer ($1\frac{1}{3}$ Meilen) per Stunde belief;

5) das Verhältniß der eigenen Geschwindigkeit des Aerostaten zum Producte aus der Steigung der Schraube und der Zahl ihrer Umdrehungen ist 76 : 100. In meinem früheren Exposé hatte ich dieses Verhältniß zu 74 : 100 angegeben. Der Totalwiderstand des Aerostaten, verglichen mit dem der Schraube, ist demnach etwas geringer, als ich ihn geschätzt hatte;

6) die 8 Mann, welche erforderlich waren, um $27\frac{1}{2}$ Umdrehungen per Minute zu erzielen, entwickelten im Mittel eine Arbeit, von der ich zwar nicht das genaue Maaß habe, die ich jedoch nicht höher als zu 60 Kilogrammmeter schätze, namentlich in Anbetracht der oben erwähnten anomalen Reibung der Schraubenwelle in ihren Lagern."

„Könnte man die Gefahr beseitigen, welche eine Dampfmaschine darbietet, die von einem mit Wasserstoffgas gefüllten Ballon getragen wird, so würde man eine solche von 8 Pferdekräften anwenden. Diese würde dann das Gewicht der 7 Mann repräsentiren, um welche man die Schiffsmannschaft vermindern könnte, indem man statt jener zur Umdrehung der Schraube verwendeten 8 Mann nur einen Maschinisten brauchte. Die Arbeit der bewegenden Kraft wäre alsdann 600 Kilogrammmeter, also 10mal größer, und die am 2. Februar erlangte Geschwindigkeit von $10\frac{1}{4}$ Kilometer per Stunde würde mit dem nämlichen Aerostaten sich auf 22 Kilometer (circa 3 Meilen) per Stunde steigern. Man erhielte

somit einen Apparat, mit welchem man im Stande wäre, nicht nur bei gewöhnlichen Winden um einen beträchtlichen Winkel vom Windstrich abzuweichen, sondern auch bezüglich der Erde oft nach beliebigen Richtungen zu steuern."

A. P.

CXI.

Constructions-Bedingungen für Artillerie-Distanzmesser.

Der in diesem Bande des polytechn. Journals S. 249 (zweites Februarheft 1872) enthaltene Artikel über den „Muencke'schen (compendiösen) Distanzmesser" veranlaßt mich, im Nachstehenden die Anforderungen, welche die neuere Artillerie an Distanzmesser stellt, in Kürze aufzuzählen, aus diesen sodann die Constructions-Bedingungen abzuleiten und auf diese Weise einen Maaßstab für die Beurtheilung der verschiedenen Distanzmesser-Systeme aufzustellen.

Anforderungen der Artillerie.

Die große Tragweite der gezogenen Geschütze und die Präcision des Schusses derselben bei bekannter Distanz stellen auch an Distanzmesser große Anforderungen; diese Instrumente müssen demnach ebenfalls auf weite Entfernungen reichen, dabei wegen des besonders bei weiten Schußdistanzen sehr steilen Einfalls-Winkels des Geschoßes große Genauigkeit gewähren, dürfen aber der allgemeinen und raschen Verwendbarkeit wegen nur eine kurze Basis erfordern und müssen in jedem Terrain gleich gute Resultate geben.

Constructions-Bedingungen.

Zur Erfüllung genannter Anforderungen ist es daher unumgänglich nothwendig, daß vor Allem optische Vergrößerung zur Anwendung kommt und auf fester Unterlage operirt wird. Ferner muß das Instrument möglichst einfach und solid construirt seyn, damit nicht leicht Beschädigungen oder Störungen vorkommen; es müssen daher alle entbehrlichen Zwischenglieder, wie drehbare Spiegel, eingetheilte Kreise, Mikrometerschrauben, gekreuzte Fernrohre u. s. w. wegbleiben. Schließlich sollen auch Dreiecks-Auflösungen oder statt derselben tabellarische oder mechanische Hülfsmittel möglichst einfach seyn, am besten ganz wegfallen.

Vergleichen wir das von mir in diesem Journal Bd. CCII S. 235 (erstes Novemberheft 1871) beschriebene System, gegen welches Eingangs citirter Artikel gerichtet ist, mit vorstehenden Construction-Bedingungen, so finden wir, daß sämmtliche Punkte erfüllt sind; es besitzt die Vortheile der optischen Vergrößerung und festen Unterlage; das eigentliche optische Instrument ist von der denkbar einfachsten Construction, während die Distanz unmittelbar abgelesen wird; es läßt sich somit jener hohe Grad von Leistungsfähigkeit theoretisch voraussetzen, den es factisch besitzt und der die Verwendung zweier Stative — deren Gewicht und Transportschwierigkeit nicht größer ist, als die zweier Infanterie-Gewehre — vollständig gegenstandslos erscheinen läßt.

Bei Systemen aber, wie das Eingangs genannte und sämmtliche andere, bei denen die Sicherheit der Unterstützung und theilweise auch die optische Vergrößerung fehlt, geht auch die Sicherheit des Resultates verloren; beträgt doch bei 25 Meter Basis und 3000 Meter Distanz ein Fehler von 1 Millimeter, rechtwinkelig zur Basis gemessen, bereits $^1/_2$ Procent der Distanz; wie leicht kann man da, wenn man auf Geradewohl auf das seitliche Object, besonders auf unebenem Terrain zuschreitet und aus freier Hand operirt, um einen Viertelmeter fehlen und wie groß ist dann wohl der Fehler eines solchen „compendiösen Distanzmessers?"

Bodenwöhr, im März 1872.

Ernst v. Paschwitz.

CXII.

Mathew's Gasverbindung für Schaufenster-Lampen.

Nach dem Engineer, Januar 1872, S. 58.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 26 gibt eine Seitenansicht der neuen Einrichtung, Fig. 27 eine Ansicht des oberen Theiles der seitherigen Anordnung. Die neue patentirte Verbindungsmethode gestattet eine starke, nicht in die Augen fallende Befestigung, wobei die aufnehmende Platte mit der Fläche, an welche sie befestigt wird, in einer Ebene liegt. Das Lampenrohr läßt sich an die Aufnahmeplatte in sicherer Weise und ohne Gasentweichung binnen einer Secunde befestigen, und zwar ohne Schrauben und dergleichen, und ohne eine Leiter zu Hülfe zu nehmen. Fig. 28 stellt die an die

Fenstereinfassung befestigte Platte nach Abnahme der Lampe, Fig. 29 die Deckplatte, Fig. 30 die innere Seite der letzteren dar. Die an dem oberen Ende der Hängelampe angebrachten zwei Knöpfe (Fig. 30) greifen in zwei an der Platte Fig. 28 befindliche Schlitze. Das Ende der Gasröhre öffnet sich, wie Fig. 30 zeigt, in der Fläche der Platte und diese Oeffnung wird durch das Gewicht der Lampe stets mit der correspondirenden Oeffnung der an die obere Fenstereinfassung befestigten Platte in Berührung erhalten. Mit Hülfe eines Leder- oder Kautschukringes läßt sich die Fuge ohne Mühe dicht halten.

CXIII.

Der hydrostatisch-galvanische Gas-Anzünder von Professor Dr. Klinkerfues.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, 1872 S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Wir haben im Jahrg. 1871 des Journals für Gasbeleuchtung S. 514 eine Mittheilung über den hydrostatisch-galvanischen Anzünder von Prof. Dr. Klinkerfues gebracht, die wir dem amerikanischen Patent des Erfinders entnommen hatten.[91] Jene Beschreibung ist jedoch unvollständig, und der Apparat hat neuerdings wesentliche Verbesserungen erfahren. Wir kommen deßhalb nochmals darauf zurück, und benutzen zur Erläuterung unserer Beschreibung die Zeichnungen, welche uns zu diesem Zweck vom Erfinder mitgetheilt worden sind.

Zum Anzünden von Gas ist das Platin schon öfter benutzt worden, und zwar in seinem schwammigen oder pulverförmigen Zustand; wenn man jedoch etwa den Döbereiner'schen Apparat ausnimmt, so hat man einen eigentlichen Erfolg niemals erreicht. Die angewandten Formen des Platins sind bei dem oftmaligen Gebrauche desselben zu leicht Veränderungen unterworfen, welche es unbrauchbar machen. Auch ist frisch bereiteter Platinschwamm gar nicht geeignet, gewöhnliches Leuchtgas zu entzünden. Prof. Dr. Klinkerfues hat den Versuch gemacht, statt des Schwammes Platindraht anzuwenden, und hat die Temperatur ermittelt, bei welcher derselbe im Stande ist Leuchtgas zu entzünden. Ein solcher Draht wurde zwischen den Polen einer schwachen Zink-Kohlen-Batterie

---

[91] Im polytechn. Journal Bd. CCII S. 90.

eingeschaltet, und war selbst im Dunkeln noch nicht sichtbar glühend, als er schon das Gas entzündete. Diese Eigenschaft des Drahtes und andererseits der hydraulische Abschluß des galvanischen Stromes sind nun die wesentlich charakteristischen Momente des Apparates, welchen Professor Dr. Klinkerfues zum Anzünden der Gaslampen construirt hat. Würde ein stärkerer galvanischer Strom nöthig seyn, so würde die Wirksamkeit der Batterie sehr rasch erschöpft werden, und es würde unmöglich seyn, den Apparat Monate lang ohne Erneuerung der Füllung zu benutzen. Die Herstellung und Unterbrechung des Stromes auf hydraulischem Wege ergibt dabei das bequemste Mittel um die katalytische Wirkung momentan herzustellen, und dieselbe dann sofort behufs Ersparniß an Material wieder zu unterbrechen.

Der Apparat zum Anzünden der Gaslampen ist in Fig. 12 im Verticaldurchschnitt abgebildet. Derselbe besteht aus einem dünnen Glasgefäß a mehrere Zoll hoch, welches am Boden geschlossen und oben mit einem Deckel b in der Art versehen ist, daß derselbe über den Ring a^1 luftdicht aufgeschraubt ist. Zur besseren Dichtung ist ein Futter von Kautschuk b^1 untergelegt. An dem Deckel sind die beiden Elemente aus Zink und Graphit c und d befestigt. Man kann ihnen die Form flacher Platten geben, allein es hat sich als vortheilhaft herausgestellt, ein röhrenförmiges durchlöchertes Stück Zink c, und ein cylindrisches Stück Graphit d anzuwenden. Auf dem Deckel befinden sich die beiden Elektroden e, mit dem dieselben verbindenden Stück Platindraht f. Die Elektroden bestehen aus zwei Messingstäben, von denen der eine direct in den Metalldeckel b eingeschraubt ist, während der zweite in einer Umhüllung von Kautschuk b^2 durch den Deckel hindurch geht, und von diesem isolirt ist. Der Platindraht f wird von zwei Klemmhülsen g gehalten. Jede derselben besteht aus einem kleinen Röhrchen, welches über den Stab übergeschoben ist, und mittelst einer Spiralfeder gegen den Kopf des Stabes gedrückt wird. Man kann den Platindraht herausnehmen, indem man das Röhrchen mit den Fingern abwärts drückt.

Die Flüssigkeit h, womit der Apparat gefüllt wird, besteht aus der bekannten Mischung von doppelt-chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure, welche sehr lange Zeit wirksam bleibt. Die beste Mischung besteht aus 3 Gewichtstheilen doppelt-chromsaurem Kali, 4 Gewichtstheilen käuflicher englischer Schwefelsäure und 18 Gewichtstheilen destillirtem Wasser. Sollen die Apparate einer Kälte von mehr als — 10^0 R. ausgesetzt werden, so empfiehlt sich folgende Mischung: 2 Gewichtstheile doppelt-chromsaures Kali, 4,5 Gewichtstheile Schwefelsäure und 18 Gewichtstheile Wasser. Diese Mischung gefriert

bei — 20° R. noch nicht. Um nun mit diesem einfachsten Apparat Gasflammen anzuzünden, ist nur nöthig, daß man denselben so weit neigt, bis die Flüssigkeit die Zink-Kohlen-Elemente berührt, und daß man dann den Platindraht mit dem aus dem Brenner ausströmenden Gase in Berührung bringt. So lange der Apparat vertical steht, werden die Elemente nicht von der Flüssigkeit berührt, es findet also kein galvanischer Strom und kein Verbrauch an Material statt. So lange die Mischung verhältnißmäßig frisch ist, wird der Platindraht so weit rothglühend, daß ein Papierstreif, der in Chlorkalium getränkt ist, daran zum Brennen kommt. [92]

Die wichtigste Modification der Erfindung ist unstreitig der Apparat für das Anzünden der Straßenflammen, wie er in den Figuren 13 bis 15 dargestellt ist. Für die Zwecke der Straßenbeleuchtung ist es vor allen Dingen nöthig, daß das Oeffnen und Absperren des Gaszuflusses, welches bis jetzt durch die einzelnen Anzünder geschieht, auf andere Weise eingerichtet wird, denn die ganze Erfindung eines selbstthätigen Anzündens würde keinen Werth haben, wenn man damit nicht auch den selbstthätigen Verschluß verbinden würde. Professor Klinkerfues benutzt zu diesem Zweck einen hydraulischen Verschluß, der mittelst einer geringen Druckveränderung hergestellt und aufgehoben wird. Jede Straßenlaterne bekommt ihren eigenen Apparat, und mittelst kleiner Druckveränderungen werden in der Flüssigkeit, womit der Apparat gefüllt ist, Niveaudifferenzen hergestellt, deren eine das Oeffnen des Gaszuflusses, die andere das Anzünden des Gases bewirkt. Das Gefäß a, welches vorzugsweise aus Glas gemacht wird, enthält eine cylindrische Röhre l, welche sich unten zu einem Cylinder l^1 von mehr als dem dreifachen Durchmesser erweitert. Die beiden galvanischen Elemente c und d sind in Form von Ringen construirt, und mit dem Deckel b in folgender Weise verbunden. Das Zinkelement c ist an einem Messingdraht e^4 befestigt, der mit einem Kautschukröhrchen b^7 umgeben ist. Der Draht ist durch den Deckel b nach oben hindurchgeführt, dort durch eine Kautschukpackung vom Deckel isolirt, steht dagegen in metallischem Contact mit der Messingscheibe e^5, auf welcher eine der beiden Elektroden e aufsitzt. Die andere Elektrode e ist direct auf dem Deckel b befestigt. Das obere Ende des Drahtes e^4 ist mit Gewinde versehen und wird durch

---

92 Der Erfinder hat den Apparat auch in der Art construirt, daß man mit demselben solche Flammen entzünden kann, die man mit der Hand nicht erreichen kann. Diese Modification des Apparates ist in unserer Quelle nach beigegebenen Zeichnungen beschrieben. Eine Schattenseite für die Ausführung derselben besteht jedoch nach Aussage des Erfinders darin, daß die Beschaffenheit der Kautschukröhren für diesen speciellen Zweck viel zu wünschen übrig läßt. A. d. Red.

eine Mutter e^7 gehalten, mittelst deren man die Höhe des Zinkelementes c reguliren kann. Das Kohlenelement d liegt frei auf dem unteren erweiterten Ansatz des Bleirohres l auf. Der Platindraht f^1 ist spiralförmig gewunden, wie in Fig. 14 dargestellt, und wird durch folgende Vorrichtung gehalten: Ueber den Draht e ist eine Messinghülse e^1 geschoben, die unten auf einer Spiralfeder aufsitzt, und von dieser gegen den oberen Knopf e^2 gedrückt wird, wobei sie den Platindraht festklemmt. Will man den Platindraht herausnehmen, so braucht man nur die Hülse e^1 mit den Fingern niederzudrücken. Das Gefäß a hat unten eine Vorrichtung, durch welche es auf das Brennerrohr der Straßenlaterne aufgeschraubt wird, die aber in der Zeichnung nicht angegeben ist. Das Rohr m, welches das Gas zum Brenner m^1 führt, reicht in dem Rohr l so hoch hinauf, daß die Oeffnungen durch welche das Gas austritt immer über dem Niveau der Füllflüssigkeit liegen, und es ist mit einem etwas weiteren Rohr m^2 umgeben, welches oben geschlossen und unten offen ist. Die Stellung des Rohres m^2, resp. seines unteren Randes kann mittelst einer Schraube regulirt werden, welche inwendig im Rohr m^2 an dessen oberem Theile befestigt ist, und welche sich im oberen Theile des inneren Rohres m auf- und abschrauben läßt. Die Function des Apparates ergibt sich nun in folgender Weise: Wenn das Gas unter dem Tagesdruck in den Röhren steht, wenn also der geringste Druck vorhanden ist, und weder ein Ausströmen des Gases noch ein Anzünden desselben stattfinden darf, so nimmt die Flüssigkeit in dem Apparat ungefähr den Stand ein, welcher durch die Linien hh^1 angegeben ist. Die Unterkante des Rohres m^2 steht unter dem Niveau der Flüssigkeit, es kann also eine Gasausströmung aus m nicht stattfinden, das Zinkelement c ist andererseits über dem Niveau der Flüssigkeit, der galvanische Strom ist somit unterbrochen. Diesen Zustand kann man nun in dem Apparat den bestehenden Verhältnissen angemessen reguliren. Je nach dem bestehenden niedrigsten Tagesdruck, resp. der Niveaudifferenz hh^1 kann man das Zinkelement c und das Rohr m^2 höher oder niedriger schrauben. Wird nun der Druck verstärkt, so gelangt man zur zweiten Function des Apparates, welche darin besteht, daß der Gasstrom zum Brenner frei gemacht werden muß, daß aber ein Entzünden nicht stattfinden darf. Bei der Verstärkung des Druckes wird das Niveau h^1 bis unter die Unterkante des Rohres m^2 hinabgedrückt, das Niveau h dagegen gehoben; die Hebung von h ist aber wegen des viel größeren Querschnittes des äußeren Ringes weit geringer, als die Senkung von h^1; das Zinkelement c berührt also die Flüssigkeit noch nicht, während die Unterkante von m^2 frei geworden ist. Dieser Zustand ist derjenige, welcher für den gewöhnlichen Abenddruck

berechnet ist; man kann ihn durch die betreffenden Schrauben wieder nach Bedarf reguliren. Die dritte Function des Apparates, welche allerdings der Zeit nach zwischen den beiden vorhergehenden liegen muß, besteht darin, daß das Gas ausströmen und sich entzünden muß. Dieser Function entspricht der stärkste Druck, in der Praxis ein Extradruck von etwa 2 Millimetern. Bei diesem Druck wird die Flüssigkeit in den unteren erweiterten Theil von l, d. h. in den Theil l^1 hinabgedrückt, und da sich hier der Querschnitt so wesentlich vergrößert, so tritt jetzt das umgekehrte Verhältniß von vorher ein, es sinkt nämlich der untere gedrückte Flüssigkeitsspiegel verhältnißmäßig langsam, während der obere gehobene schneller steigt, resp. es erreicht die Flüssigkeit schon bei einer verhältnißmäßig geringen Druckerhöhung das Zinkelement c und der galvanische Strom ist hergestellt.

Hält man die oben beschriebenen drei Functionen des Apparats fest, so versteht man, daß man sie durch Herstellung von verschiedenem Druck ganz in der Hand hat. Der Tagesdruck wird als bekannte Größe der Construction in so fern zu Grunde gelegt, als man das Rohr m^2 so stellt, daß bei dem Tagesdruck noch ein sicherer hydraulischer Schluß für die Gaszuführung besteht. Der Abenddruck, welcher ebenfalls als bekannt vorausgesetzt werden muß, plus einer weiteren geringen Extradruckhöhe von vielleicht 2 Millimetern, bezeichnet die andere Grenze für die Verhältnisse der Construction, indem das Zink-Element auf solche Höhe gestellt wird, daß bei diesem Druck dasselbe in die Flüssigkeit eintaucht, und die Entzündung vor sich geht. Läßt man endlich den Extradruck fallen, so hört die Berührung der Zinkplatte mit der Flüssigkeit auf, der Gaszufluß bleibt geöffnet, und die Flamme brennt ungestört fort.

Wären der Tagesdruck und der Abenddruck in einer Stadt das ganze Jahr hindurch constante Größen, so dürfte man hoffen, daß der allgemeinen Einführung des Klinkerfues'schen Apparates kaum irgend ein wesentliches Hinderniß entgegenstehen dürfte. Der Apparat ist einfach, ließe sich auch ohne Zweifel noch weiter vereinfachen, die Flüssigkeit verdunstet und verbraucht sich sehr langsam, sie friert nicht im Winter, und auch die Herstellung eines Extradruckes von etwa 2 Millimetern für einen Augenblick behufs des Anzündens würde für die Privatbeleuchtung nicht störender seyn, als es jetzt jedesmal die Erhöhung des Druckes beim Beginn der Beleuchtung ist. Die wesentlichste Schwierigkeit, welche für die Praxis noch überwunden werden muß, liegt in den Druckschwankungen, die durch die Verschiedenheit der Consumverhältnisse bedingt und vorläufig noch nicht zu vermeiden sind. Um beispielsweise am Ende einer Leitung, resp. an den ungünstigsten Punkten der Stadt einen Druck von 10 Linien

Wassersäule aufrecht zu erhalten, soll im Sommer auf der Anstalt ein Druck von 15 Linien genügen; im Winter dagegen, wo der Consum in der Stadt etwa das Dreifache beträgt, sollen 24 Linien Druck auf der Anstalt erforderlich seyn. Dadurch entsteht also schon eine wiederkehrende Schwankung im Abenddruck von 24 — 15 = 9 Linien von der Fabrik aus, und diese Schwankung setzt sich in stets abnehmendem Grade durch die ganze Stadt fort, bis zu den ungünstigsten Straßen derselben, wo der constante Druck erhalten werden soll. Hierzu kommen nun weiter die allabendlichen Schwankungen welche mit dem successiven Anzünden und Auslöschen der Flammen zusammenhängen, und die ganz unregelmäßigen Schwankungen welche dadurch entstehen, daß zufällig auf den verschiedenen Punkten der Stadt mehr oder weniger Locale beleuchtet sind, und die sich am bedenklichsten bei größeren Festlichkeiten ꝛc. zu erkennen geben. Der Erfinder sucht nun einem großen Theil dieser Schwierigkeiten durch eine Vervollkommnung seines Apparates zu begegnen, indem er denselben so einrichtet, daß wenn die Flamme anfangs einmal durch einen Maximaldruck angezündet ist, der Druck dann beliebig bis fast zum Tagesdruck zurückgehen darf, ohne daß diese Schwankungen den Gaszufluß abschließen oder überhaupt einen Einfluß auf den Apparat haben. Wir sind leider noch nicht in der Lage, über diese Verbesserung genauere Mittheilung machen zu können, allein es liegt auf der Hand, daß wenn man es nur mehr mit zwei äußersten Druckgrenzen, einem niedrigsten und einem höchsten, zu thun haben wird, die Sache schon bedeutend praktischer erscheint.

Auch über die Apparate welche der Erfinder construirt hat, um Kronleuchter oder sonstige größere Beleuchtungskörper anzuzünden, wollen wir hier uns nicht weiter verbreiten. Wir wollen nur noch erwähnen, daß eine Fabrik von C. G. Müller und Comp. in Hannover am 1. Januar d. J. eröffnet werden sollte, um die Klinkerfues'schen Apparate fabrikmäßig zu erzeugen, und daß der Preis eines Apparates sich nach Mittheilung des Erfinders auf circa 4 Thlr. stellen dürfte.

Dr. R. H. Schilling.

CXIV.

J. Pratt's elektrische Wächteruhr.

Nach Engineering, Februar 1872, S. 99.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieser, in den Werkstätten der HHrn. John Bailey und Comp. zu Salford bei Manchester angefertigte, zur Controlle der Wächter dienende Apparat ist in Fig. 24 in der vorderen Ansicht und in Fig. 25 im senkrechten Querdurchschnitt dargestellt. Derselbe besteht aus einer gewöhnlichen Uhr, mit welcher ein verticaler Cylinder in Verbindung steht, der durch das Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird. Auf diesen Cylinder wird ein Papierblatt so befestigt, daß es leicht wieder abgenommen und durch ein neues ersetzt werden kann. Das Papier ist in horizontaler Richtung in Stunden und in verticaler Richtung in so viele Abtheilungen getheilt, als Räume vorhanden sind, welche von dem Wächter bei seiner Runde besucht werden sollen. Zu jeder der letzteren Abtheilungen gehört ein mit dem elektromagnetischen Apparat in Verbindung stehender Markirstift. Durch den Druck auf einen in dem correspondirenden Zimmer befindlichen Knopf schließt der Wächter den galvanischen Strom; die Armatur wird angezogen und theilt diese Bewegung dem Stift mit, dessen Spitze sofort mittelst eines geschwärzten Papierstreifens einen Punkt auf dem Papierbogen markirt. Der rotirende Cylinder befindet sich, wie aus der Abbildung ersichtlich, in der Mitte des oberen Theiles des Uhrkastens; die Markirstifte und Elektromagnete sind zu beiden Seiten des Cylinders angeordnet. Die Leitungsdrähte verlassen den Apparat an seiner Rückseite und laufen von da nach den verschiedenen Stationen.

Die Fabrik der HHrn. Nobles und Hoare in London, wo Pratt's Controlapparat angewendet wird, enthält 30 verschiedene Räume, welche die Aufmerksamkeit des Wächters während der Nacht in Anspruch nehmen. Es befinden sich also für diesen Fall auf dem Cylinder 30 Abtheilungen in verticaler Richtung für die Zimmer, und 12 Abtheilungen in horizontaler Richtung für die Stunden. Der Wächter besucht jedes Zimmer einmal in der Stunde, und drückt auf den Knopf, wodurch die Zeit seiner Anwesenheit in diesem Zimmer registrirt wird. Sollte er sich aus irgend einem Grunde so lange in einem Zimmer aufgehalten haben, daß der Cylinder um die Strecke einer Abtheilung sich gedreht hat, so berührt er, seiner Instruction gemäß, den Knopf in dem Zimmer worin er aufgehalten wird, mehrere Male, wodurch eine Reihe von Punk-

ten auf der entsprechenden Abtheilung des Papieres entsteht, zur Erklärung des Mangels an Punkten in der dem nächsten Zimmer entsprechenden Abtheilung.

Die Uhr befindet sich außer dem Bereich des Wächters, etwa in dem Schlafzimmer des Fabrikinspectors, welcher sich jeden Morgen überzeugen kann, ob der Wächter in der Erfüllung seiner Functionen pünktlich oder nachlässig gewesen ist.

CXV.

Ueber elektrische Uhren; von Prof. Oelschläger in Stuttgart.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1872, Nr. 8.

Es sind Jahrzehnte verflossen, seit die Physiker die Idee verwirklicht haben, den Elektromagnetismus als bewegende Kraft für Uhren in Anwendung zu bringen, und durch Drahtleitungen andere mit dem Hauptwerk in Verbindung stehende, in beliebiger Entfernung angebrachte Zeigerwerke, sogen. sympathische Uhren in Bewegung zu setzen. So fing man an, in größeren Etablissements, in Bahnhöfen, in den Straßen der Städte ꝛc. solche Zeigerwerke welche die Zeit der Normaluhr angeben sollten, aufzustellen. Bald jedoch zeigten sich Störungen, welche nicht beseitigt werden konnten und die elektrischen Uhren bald in Mißcredit brachten, so daß man wünschen mußte, es möchten diese Uhren im physikalischen Cabinet als Curiosität geblieben, und nie vor das Forum der Oeffentlichkeit getreten seyn. Die Fehler derselben waren vornehmlich zweierlei Art: erstens Störungen, welche der Luftelektricität zugeschrieben werden mußten, sofern nämlich ein herannahendes Gewitter ein rasches Vorgehen um 10 — 20 Minuten oder ein Stehenbleiben der Zeigerwerke bewirkte. Zweitens zeigte sich, daß wenn nur ein einziges Glied der Kette, d. h. ein Zeigerwerk, seinen Dienst nicht richtig versah, alle übrigen dem schlechten Beispiel folgten, und dadurch das ganze Etablissement, oder die ganze Stadt, keine richtige Zeit mehr hatte. Diesen beiden Hauptmängeln vorzubeugen, dabei den Uhren eine so vollkommene Construction zu geben, daß mechanische oder elektrische Störungen zur Unmöglichkeit werden mußten, war die schwierige Aufgabe, deren Lösung des Scharfsinnes und des Genies eines Mannes bedurfte, der in elektrischen Apparaten aller Art weit über das Gewöhnliche hinausreichende Kenntnisse besitzt, und durch seine Erfindungen auf diesem Gebiet sich

schon rühmlichst ausgezeichnet hat. Welcher Grad der Vollkommenheit im Gebiet der elektrischen Uhren erreicht wurde, davon geben die von Hrn. Hipp, dem Director der Fabrik elektrischer Apparate in Neuchâtel, an verschiedenen Orten, Genf, Bern, Zürich, Basel, Neuchâtel, Cöln, Chemnitz, und vornehmlich die auf dem Bahnhof und in dem Postgebäude in Stuttgart aufgestellten Uhren ein rühmliches Zeugniß.

Ein Regulator, d. h. eine nach allen Regeln der Mechanik und der Wissenschaft construirte Uhr, deren Differenzen, nach angestellten astronomischen Zeitbestimmungen in einem ganzen Jahr höchstens $1\frac{1}{2}$ Minuten betrugen, dient als Normaluhr, von welcher aus die im Bahnhof und im Postgebäude befindlichen 42 Zeigerwerke ihre Bewegung empfangen. Eine an dem Regulator angebrachte Vorrichtung, der Commutator, schließt jede Minute die elektrische Drahtleitung, und verursacht dadurch ein Vorrücken sämmtlicher Minutenzeiger um einen Strich. Dieser Commutator bewirkt aber zugleich ein Umkehren des elektrischen Stromes, so daß die Bewegung der Zeiger in der einen Minute durch den positiven, in der folgenden aber durch den negativen Strom geschieht. Somit geht die Wiederholung des gleichen Stromes wirkungslos vorüber. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Elektricität eines Gewitters entweder bloß positiv oder bloß negativ sey, und daß nur durch das Zusammentreffen mehrerer Gewitter, oder durch die Rückkehr eines schon vorübergegangenen, ein Wechsel in der Art der Elektricität stattfinde. Da ein solcher Wechsel nie plötzlich, sondern in Zwischenräumen von einigen Minuten oder Stunden geschieht, so wird der Gang der Uhren nicht gestört. Bringt nämlich die Luft positive Elektricität und hat kurz zuvor auch der positive Strom der Batterie auf die Uhr gewirkt, so geschieht keine Veränderung an den Zeigern; hat aber kurz zuvor (etwa vor $\frac{1}{2}$ Minute) der negative Strom der Batterie auf die Uhr gewirkt, so wird der positive Strom der Luftelektricität die Zeiger vor der Zeit auf den folgenden Minutenstrich treiben, es wird aber alsdann der nach $\frac{1}{2}$ Minute eintretende positive Strom der Batterie wirkungslos vorübergehen, und es werden die Zeiger so lange (also $1\frac{1}{2}$ Minuten) stehen bleiben, bis der negative Strom der Batterie sie wieder bewegt, und die Uhr wird wieder die richtige Zeit angeben. Wie gut sich dieses System bewährt hat, das beweisen die im Jahr 1867 aufgestellten Uhren des Stuttgarter Bahnhofes, an denen sich in einem Zeitraum von bald fünf Jahren nie ein Fehler dieses Principes gezeigt hat. — Die Zeigerwerke haben zwei Drahtspulen, deren Eisenkerne auf dem einen Pol eines Stahlmagnetes ruhen, also selbst den einen Pol des letzteren bilden. Auf dem anderen Pol des Stahlmagnetes bewegt sich der Anker, der nun selbst Pol wird,

so zwischen den Eisenkernen, daß er, wenn kein Strom wirkt, an dem einen Eisenkern durch den Magnetismus des Stahlmagnetes festgehalten wird. Wirkt der Strom der Batterie, so wird der Anker entweder fester vom Eisenkern angezogen oder abgestoßen, und macht in letzterem Falle eine horizontale Winkelbewegung von 60 Grad, bis er an dem anderen Eisenkern, der ihn anzieht, angelangt ist. Diese Bewegung bewirkt zugleich auf einfach mechanischem Weg ein Vorrücken des Zeigers um einen Minutenstrich. — Die Zeiger sind sehr leicht, gewöhnlich aus Aluminium, und müssen vor dem Wind geschützt seyn, weil die elektrische Kraft nicht so groß ist, daß sie Windstöße überwände. Größere Zeigerwerke, deren Zifferblätter mehr als 0,6 Met. Durchmesser haben, sind mit besonderem Laufwerk versehen, welches jede Minute durch den elektrischen Strom ausgelöst wird; die Zeiger werden dann durch die Gewichte des Laufwerkes in Bewegung gesetzt. Mit diesen Laufwerken können auch Schlagwerke in Verbindung gebracht werden.

Die Uhren des Stuttgarter Bahnhofes haben vier abgesonderte Hauptleitungen und eine Rückleitung; letztere ist entweder ein Draht, eine Gasröhrenleitung oder die Erdleitung. Jede Hauptleitung bedient eine Anzahl Zeigerwerke, und es bewegen sich diese vier Serien in Intervallen von 1 — 2 Secunden. Wollte man alle vier Serien zugleich in Thätigkeit setzen, so müßte die Batterie viermal stärker seyn. Hauptleitung und Rückleitung sind nur durch die Spulen der Zeigerwerke geschlossen. Sie stehen durch Abzweigungen mit der Haupt- und Rückleitung in Verbindung und zeigen einen so großen Widerstand, daß die elektrische Kraft nicht schon vom ersten Zeigerwerk absorbirt wird, sondern sich noch auf die übrigen erstreckt. Aus dieser Anordnung folgt nun, daß man jedes einzelne Zeigerwerk abnehmen kann, ohne daß dadurch die anderen in Mitleidenschaft gezogen werden; nur darf man die freien Drahtenden nicht verbinden, weil sonst ein sogen. kurzer Schluß entstünde, und die Elektricität den ihr dadurch gebotenen kürzesten Weg wählen würde, ohne sich durch die Widerstände der anderen Zeigerwerke durchzuarbeiten, d. h. alle Zeigerwerke einer Serie würden stille stehen.

Elektrische Uhren, welche direct durch die elektromagnetische Kraft, also nicht durch Gewichte, getrieben werden, sind nach verschiedenen Systemen construirt worden. Die einfachste Construction ist ohne Zweifel folgende: Am unteren Ende eines Secunden- oder Halbsecunden-Pendels befindet sich der Anker eines Elektromagnetes und unter demselben, auf den Boden des Kastens befestigt, der Elektromagnet selbst, so daß der Anker mit dem Pendel über den Elektromagnet hin und her schwingt. Vermindert sich die Größe des Schwingungsbogens bis auf ein bestimm-

tes Maaß, so bewirkt das Pendel einen Schluß der elektrischen Leitung, der Elektromagnet wirkt auf den Anker, das Pendel erhält einen Impuls, sein Schwingungsbogen wird wieder größer und das Spiel beginnt auf's Neue. Die Bewegung des Pendels setzt auch die Zeiger in Bewegung. Eine solche Uhr, mit Commutator und sympathischer Uhr versehen, ist auf dem Telegraphenbureau in Canstatt aufgestellt.

CXVI.

Ueber die Verwendung des übermangansauren Kalis in der galvanischen Batterie; von J. H. Koosen.

Aus Poggendorff's Annalen, 1871, Bd. CXLIV S. 627.

Die merkwürdigen Eigenschaften des übermangansauren Kalis, durch welche dasselbe in den letzten Jahren eine so hohe Bedeutung für die Medicin und Chirurgie erlangt hat, beruhen auf dem Reichthum dieses Salzes an Sauerstoff, und der Leichtigkeit mit der es einen großen Theil dieses Sauerstoffes an organische und unorganische Körper abgibt.

Diese letztere Eigenthümlichkeit des mangansauren Salzes veranlaßte mich zu untersuchen, in wie weit es im Stande sey, die Salpetersäure in der Grove'schen Platinbatterie zu ersetzen; und war ich erstaunt zu finden, daß die auf diesem Wege entwickelte elektromotorische Kraft diejenige der Grove'schen Kette bedeutend übertrifft.

Aus mehr als hundert Messungen, welche ich an einer großen Anzahl auf die verschiedenste Weise mit Benutzung dieses Salzes construirter Elemente machte, ergab sich die elektromotorische Kraft: Platin in Lösung von übermangansaurem Kali mit $^1/_{30}$ Schwefelsäure versetzt, und amalgamirtes Zink, in verdünnter Schwefelsäure, zwischen 1,9 und 2,2 (Daniell = 1 gesetzt). Diese Messungen waren nach der Methode der Einschaltung bekannter Widerstände gemacht, und gaben eine desto größere Zahl für die elektromotorische Kraft, je schwächer die entstandenen Ströme waren, ein Zeichen daß bei starken Strömen und nicht concentrirter Lösung des Mangansalzes ein Rest von Polarisation am Platin auftritt. Wenn der Strom durch eingeschalteten Widerstand so abgeschwächt wurde, daß gegen diesen Widerstand der eigene Widerstand des Elementes zu vernachlässigen war, so ergab die Vergleichung eines derartigen Elementes mit einem Daniell'schen von ähnlichem eigenem Widerstande an einer multiplicirenden Tangentenbussole für ersteres immer nahezu die elektromotorische Kraft 2,1. Mittelst einer anderen, gleich zu beschrei-

benden, großer Zuverlässigkeit fähigen Methode, das Verhältniß der elektromotorischen Kräfte zweier Elemente zu bestimmen, fand ich den Werth für die Kraft der Mangancombination genau gleich 2,0.

Als Probe für die Richtigkeit dieser Bestimmung machte ich folgenden Versuch: Es wurden zwei frische, stark geladene Daniell'sche Elemente und ein Manganelement hintereinander aufgestellt und durch die Tangentenbussole geschlossen, jedoch so, daß die elektromotorischen Kräfte der Daniell's der Kraft der Mangancombination entgegen wirkte; auf den Metallring der Tangentenbussole waren 44 Windungen Kupferdraht gewunden, durch welche der Strom des Elementes ging: Es fand keine Ablenkung statt, nur zuweilen glaubte ich eine Ablenkung von 1^0 zu Gunsten des Manganelementes wahrzunehmen, während jedes der Daniell'schen Elemente allein durch die Tangentenbussole geschlossen, eine Ablenkung von 71^0, das Manganelement allein eine solche von 85^0 bewirkte. Dieser Versuch läßt keinen Zweifel darüber, daß die elektromotorische Kraft der Mangancombination genau das Doppelte der Daniell'schen Kette ist.

Die eben erwähnte Methode zur Vergleichung der elektromotorischen Kräfte zweier Combinationen besteht im Folgenden. Man schließt die beiden Elemente hintereinander durch eine Tangentenbussole, einmal so, daß sich ihre elektromotorischen Kräfte addiren, das andere Mal durch Umkehrung der Pole des einen Elementes so, daß sich die betreffenden Kräfte subtrahiren; wenn man nun die Tangenten der beiden so erhaltenen Ablesungswinkel addirt und diese Summen durch die Differenz derselben Tangenten dividirt, so erhält man die Zahl, welche das Verhältniß der beiden elektromotorischen Kräfte ausdrückt. Diese Methode ist deßhalb so zu empfehlen, weil beide Beobachtungen bei genau denselben Widerständen gemacht werden, man also nicht von der Unzuverlässigkeit in dem Maaße eingeschalteter Widerstände abhängig ist.

Die Werthe beider Ablesungen sind allerdings im Allgemeinen sehr verschieden, mithin auch die Stromstärken; wenn man daher mit inconstanten Elementen experimentirt und fürchtet, daß durch den verschiedenen Stromwerth die Polarisation, mithin auch die elektromotorische Kraft, zwischen beiden Versuchen verändert werden könnte, so schaltet man einen beliebig großen Widerstand (für beide Ablesungen natürlich denselben) ein und man wird, wenn man nur eine hinreichend empfindliche und zuverlässige Tangentenbussole hat, diese Fehlerquelle ganz eliminiren können.

Nach dieser Methode wurde von mir die elektromotorische Kraft der Mangancombination genau gleich 2,0 gefunden; ich bestimmte auf diese Weise

ebenso die Kraft einer mit käuflicher aber schwacher Salpetersäure geladenen Grove'schen Kette = 1,58; dieselbe mit achtfach verdünnter Säure = 1,41; dieselbe mit vierzigfach verdünnter Salpetersäure = 1,34. Man sieht also, daß die von der elektrochemischen Zersetzung der Salpetersäure hervorgerufene elektromotorische Kraft ganz von dem Concentrationszustand der Säure abhängt; daher die schwankenden Angaben der Physiker über die Kraft der Grove'schen und Bunsen'schen Kette. Ganz anders verhält sich das Platin, wenn es durch Lösung von übermangansaurem Kali erregt wird; die elektromotorische Kraft bleibt immer dieselbe, welches auch die Concentration der Lösung seyn mag; ein Tropfen Chamäleonlösung in die Thonzelle gebracht, in welcher sich das Platin in angesäuertem Wasser befindet, ruft augenblicklich die große elektromotorische Kraft dieser Substanz hervor, welche ebenso schnell wieder verschwindet, sobald durch den entstandenen Strom die in der unmittelbaren Nähe des Platins befindlichen Flüssigkeitstheile alle Manganlösung verloren haben. Diese Eigenschaft, bei jedem Grade der Concentration mit derselben elektromotorischen Kraft zu wirken, kommt übrigens auch dem Kupfervitriol in der Daniell'schen Kette und wahrscheinlich allen Metallsalzen zu, während das entgegengesetzte Verhalten der Salpetersäure, worauf ich später noch zurückkommen werde, wahrscheinlich in einer Spaltung der elektromotorischen Wirkung des galvanischen Stromes zwischen der Säure und dem Wasser seinen Grund hat.

Die Sicherheit, mit der man bei der Mangancombination auf das augenblickliche Eintreten ihrer großen elektromotorischen Kraft rechnen kann, gibt dieser Kette für den Physiker, wie für die praktische Anwendung des galvanischen Stromes, einen großen Werth. Nachdem wir über die elektromotorische Kraft der Kette im Reinen sind, bleibt noch übrig, ein Wort über ihren inneren Leitungswiderstand zu sagen. Wenn man, wie oben erwähnt, in die Platinzelle zur Manganlösung etwa $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$ Schwefelsäure hinzusetzt, das amalgamirte Zink in zehnfach verdünnte Schwefelsäure stellt, so läßt sich daraus einsehen, daß diese Kette ungefähr denselben inneren Widerstand wie die Grove'sche und Bunsen'sche Kette darbietet; ich habe aber ein einfaches Mittel gefunden, dieser Kette einen geringeren inneren Widerstand zu geben, als ihn irgend eine andere der bekannten Combinationen darbietet; dieß Mittel besteht in der Weglassung der Thonzelle und Hinzufügung einer gleich zu beschreibenden Vorkehrung, die directe Berührung von Platin und Zink im Elemente zu verhindern; das amalgamirte Zink scheint selbst durch eine concentrirte Lösung von übermangansaurem Kali in Verbindung mit Schwefelsäure nicht wesentlich angegriffen zu werden. Ein

solches Element mit einem Zinkcylinder von 7 Centim. Durchmesser und 12 Centim. Höhe bringt einen Platindraht von 0,35 Millim. Durchmesser zum Weißglühen; dünnere Platindrähte werden sogleich geschmolzen.

Wir kommen nun zu der Discussion der wichtigsten Eigenschaft eines galvanischen Elementes, wenn es für den Physiker wie für die technische Anwendung die Anforderungen überbieten soll, welche die uns bisher bekannten galvanischen Combinationen erfüllen: die Constanz des Stromes; und in dieser Beziehung habe ich viele Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, ehe ich eine genügende Construction der Kette ausfindig machen konnte.

Obwohl ich über die Bedingungen, unter welchen eine gleichmäßige Ausdauer des Stromes zu erwarten ist, im Allgemeinen klar bin, so treten doch unter gewissen Umständen manche räthselhafte Erscheinungen auf, über deren Natur erst eine ausgebreitete Benutzung dieser merkwürdigen Kette Aufschluß zu liefern im Stande seyn wird.

Ohne erst näher auf die vielfältigen Constructionen des Manganelementes, welche ich untersucht habe, einzugehen, will ich nur diejenigen beschreiben, welche sich mir für die verschiedenen Benutzungsweisen des galvanischen Stromes als die brauchbarsten herausgestellt haben.

Die erste Bedingung, unter welcher das übermangansaure Kali in Berührung mit Platin seine elektromotorische Kraft entwickelt, ist die Anwesenheit einer starken Säure, also namentlich der Schwefelsäure, und ich habe gefunden, daß der Zusatz von $1/20$ bis $1/15$ concentrirter Schwefelsäure zur ebenfalls concentrirten Manganlösung einen constanten Strom liefert. Die Schwefelsäure zersetzt hierbei das übermangansaure Kali in Sauerstoff, welcher zum Zink geht, in Kali, welches mit Schwefelsäure verbunden in der Flüssigkeit gelöst bleibt, und in Manganoxydhydrat, welches als schwarzes Pulver allmählich zu Boden sinkt.

Für jedes auf galvanischem Wege gelöste Atom Zink muß auch in dieser Kette Ein Atom Kali frei werden; daher wird hier die doppelte Menge Schwefelsäure consumirt als in jeder anderen galvanischen Combination; also ist für die Anwesenheit einer hinreichenden Menge Säure jedenfalls Sorge zu tragen.

Das Kali hypermang. cryst. pur. ist in Wasser nur schwer löslich (nach Mitscherlich erfordert 1 Th. Salz bei 15° C. 16 Th. Wasser); die Lösung dieses Salzes hat außerdem die Eigenschaft, in Wasser zu Boden zu sinken, ohne im Geringsten zu diffundiren. Wenn man daher aus einem Elemente einen Strom entwickelt von der Stärke, um einen

Platindraht weißglühend zu erhalten, so kann die hierzu erforderliche Menge Uebermangansäure nur dann frei werden, wenn Platin und Manganlösung in einer sehr großen Oberfläche mit einander in Berührung stehen, wenn ferner der Flüssigkeit die Möglichkeit freier Beweglichkeit gelassen, dieselbe also nicht vom Platin ganz eingeschlossen wird. Ist dieß nicht der Fall, so werden bei starkem Strome die dem Platin zunächst liegenden Theile der Flüssigkeit bald von ihrem Mangansäuregehalt befreit, und der Strom macht dann an der Platinplatte Wasserstoff frei, wodurch diese polarisirt und ihre elektromotorische Kraft vermindert wird. Die geringste Erschütterung der Platinplatte oder ihr Hin- und Herbewegen in der Flüssigkeit, läßt den Strom wieder zu seiner früheren Stärke anwachsen, allein eine solche Kette ist nicht praktisch brauchbar, und kann nicht als constant bezeichnet werden. In der Salpetersäure-Batterie wird durch die sich ausscheidende salpetrige Säure die Flüssigkeit in steter Bewegung gehalten und dadurch fortwährend dem Platin neue Flüssigkeit zugeführt; in der Daniell'schen Kette wird ein ähnlicher Strom durch den Unterschied in der specifischen Schwere der concentrirten Lösung und der ihres Kupfergehaltes beraubten Flüssigkeitstheile unterhalten; außerdem diffundiren beide Lösungen stark nach allen Richtungen; diese Eigenschaften finden bei der Lösung von übermangansaurem Kali nicht statt. Man muß diesen Mangel daher durch andere Vorkehrungen zu ersetzen suchen, und dahin gehört zunächst die möglichste Vergrößerung der Berührungsfläche von Platin und Flüssigkeit. Als die hierfür geeignetste Form und Größe der Platinelektrode hat sich mir nach vielen Versuchen folgende ergeben.

Man schneidet aus sehr dünnem Platinblech (man hat es jetzt bis zu 0,005 Millim. Plattendicke) viereckige Blätter, deren Breite etwas geringer als der Durchmesser der Thonzelle, deren Höhe etwa 4 Centim. geringer als die Höhe der Thonzelle, alle von gleicher Größe, legt sie genau übereinander, so daß sie sich decken, löthet sie an den Mitten ihrer schmalen Seiten oben und unten mit Gold zusammen, löthet an der Einen dieser Seiten in der Mitte einen wenigstens 1 Millim. starken Platindraht als Poldraht, und biegt dann die einzelnen Hälften dieser Blätter so auseinander, daß das Ganze einen cylindrischen Fächer aus Platinplatten bildet. In dieser Weise wirkt das Platin mit seinen beiden Flächen elektromotorisch auf die Lösung. Je größer die Oberfläche des hierzu verwandten Platins ist, desto constanter wirkt der Strom bei kurzer Schließung, z. B. durch die Tangentenbussole direct; ohne wenigstens $\frac{1}{2}$ Quadratfuß Platinblech kann man keinen starken andauernden Strom erzeugen; mit einem cylindrischen Platinfächer von der angegebenen Größe und Construction bei

gleichzeitig angewandter Thonzelle habe ich aber ſchon mit einem Element einen Platindraht von 0,15 Millim. Durchmeſſer ſtundenlang im Weißglühen erhalten.

Ich habe nun noch über die Art und Weiſe, in welcher das übermanganſaure Kali zugeſetzt wird, Auskunft zu geben. Dieſes Salz kommt käuflich entweder als Kali hypermang. crud. vor, ein braunes Pulver, welches an der Luft bald Waſſer anzieht, oder als Kali hypermang. cryst. pur. in braunen Kryſtallen. Erſteres iſt für das galvaniſche Element nicht zu gebrauchen; denn obwohl es etwa nur $^1/_4$ ſo viel koſtet, als das zweite, ſo enthält es höchſt wahrſcheinlich auch nur $^1/_4$ ſo viel Uebermanganſäure, der Reſt beſteht aus Chlorkalium und Braunſtein, und entwickelt in der Batterie in Berührung mit Schwefelſäure viel Chlorgas. Das reine Kali hypermang. cryst. entwickelt, wenn man es mit concentrirter oder wenig verdünnter Schwefelſäure in einem Reagensglaſe übergießt, reinen Sauerſtoff und ein hineingetauchter glimmender Span muß ſich ſofort entzünden; manche Proben des ſogenannten reinen Salzes thun das Letztere nicht, dann entwickeln ſie zugleich Chlor, was nicht ſeyn darf. Ebenſowenig iſt die käufliche Löſung des Salzes, ſogenannte Chamäleonlöſung, galvaniſch zu verwenden, da man nie weiß, wie viel Salz ſie enthält.

Wie man auch das übermanganſaure Kali in der Batterie verwenden mag, ſo iſt vor allen Dingen darauf zu achten, daß nie Kryſtalle des Salzes auf den Boden der Thonzelle oder des Glaſes geſchüttet werden, da ſie hier nicht die geringſte Wirkung üben können; ſie werden bei der Thätigkeit der Batterie bald von Manganoxydhydrat eingehüllt und bleiben dann unlöslich, oder wenn ein Theil davon gelöst wird, bleibt dieſe Löſung am Boden der Thonzelle, und da ſie nicht diffundirt, kommt ſie nie in die Nähe des Platins. Man kann ſich nun aus dem Kali hypermang. pur. eine concentirte Löſung in Waſſer bereiten, $^1/_{10}$ Schwefelſäure hinzu ſetzen, das Ganze nebſt dem Platinfächer in die Thonzelle thun, ſo erhält man einen ſtarken und für alle Art elektromagnetiſcher Verſuche, bei welchen ein Geſammtwiderſtand der ganzen Schließung von 40 — 50 Meter Normaldraht vorhanden, ſtundenlang conſtanten Strom. Ich ſelbſt verfahre, um bei ſtarken wie bei ſchwachen Strömen, alſo bei jeder Art von Schließung der Kette, möglichſt conſtante Wirkungen zu haben, folgendermaßen, indem ich weder Thonzelle noch Löſung von übermanganſaurem Kali anwende. In dem gut amalgamirten Zinkcylinder wird ein zweiter Cylinder aus Haargewebe (vom größten Pferdehaar), ſogenanntes Haartuch, loſe eingeſetzt; dieß geſchieht nur, damit der Platinfächer, deſſen Ränder ſehr nahe an den Zinkcylinder heranreichen, nie

mit diesem in Berührung komme; dieser Haartucheinsatz, das einzige organische Gewebe, welches wenigstens auf einige Tage der vereinten Wirkung von Schwefelsäure, Sauerstoff und übermangansaurem Kali zu widerstehen vermag, muß noch einige Centimeter über den oberen Rand des Zinkcylinders hinausreichen. Dann setzt man den Platinfächer in das Haartuch, füllt das Ganze bis nahe an den oberen Rand des Zinkcylinders mit Wasser, dem $^1/_{10}$ Schwefelsäure zugesetzt worden, oder noch mehr, wenn es das Zink vertragen kann, ohne angegriffen zu werden. Nun wird, auf das Haargeflecht sich stützend und ungefähr mit dem Boden einen Centimeter in die Flüssigkeit tauchend, ein Sieb von Platinblech oder ein Geflecht von Platindraht in das Element hineingesenkt, so daß der Boden des Geflechtes ganz nahe über der oberen Fläche des Platincylinders sich befindet. Die Maschen des Platingeflechtes dürfen höchstens 1 Millim. Durchmesser haben, können aber so zahlreich wie möglich seyn. Dieses Platinsieb darf natürlich nirgends den Zinkcylinder berühren. Deßhalb ist es rings von dem Haartuch umgeben; der vom Platin ausgehende Poldraht wird seitwärts zwischen dem Platinsieb und dem Haartuch herausgeführt. Schüttet man nun 20 bis 30 Grm. Kali hypermang. cryst. in das Sieb, so ist in 2 bis 3 Minuten das Element in voller Kraft, so daß man die oben angeführte Wirkung vom Weißglühen 0,3 Millim. starken Platindrahtes damit erhält; an meiner Tangentenbussole von 18 Centimeter Durchmesser des Metallringes gibt Ein Element frisch gefüllt eine Ablenkung von 70 bis 75°. Benutzt man eine Thonzelle von ungefähr 5 Centim. Durchmesser, so ist die Ablenkung nur 65 bis 70° und man kann nur Platindrähte von 0,2 Millim. Durchmesser weißglühend erhalten. Solche starken Ströme sind natürlich nicht constant, denn wo sollte bei der Schwerlöslichkeit des Kalisalzes das Material herkommen, um die fortwährende chemische Thätigkeit der Batterie zu unterhalten? Schaltet man jedoch einen Widerstand von 40 bis 50 Meter Normaldraht ein, so wird das Element einen constanten Strom von etwa 20° Ablenkung geben; bei dem Elemente ohne Thonzelle wird der Strom schon bei 30 Meter Einschaltung mit etwa 30° Ablenkung der Tangentenbussole unveränderlich und bleibt in dieser Stärke, bis entweder das Mangansalz aus dem Platinsiebe verschwunden, oder die freie Schwefelsäure verbraucht ist, dann aber nimmt der Strom rasch ab. Um *starke* constante Ströme zu unterhalten, hinreichend stark für alle elektromagnetischen Versuche, wo mehr oder minder lange Spiralen in den Kreis eingeschaltet werden, ist das Element *ohne* Thonzelle daher vorzuziehen; nur muß man, wenn man die Versuche einige Stunden unterbricht, Zinkcylinder nebst Haareinsatz und Platinsieb aus der Flüs-

sigkeit entfernen, da es mir häufig geschienen, als ob in Gegenwart von Zink die verdünnte Schwefelsäure eine Zersetzung des Mangansalzes bewirkte; ohne Zink habe ich bei verdünnter Schwefelsäure nie eine solche Zersetzung bemerkt, obwohl die concentrirte Säure auf das krystallisirte Kali hypermangan. so stark einwirkt. Die Constanz der Wirkung dieser Kette hängt außer von der Größe der Platinoberfläche wesentlich von der Flächengröße des Platinsiebes ab, d. h. von der Geschwindigkeit mit der der niedersteigende Flüssigkeitsstrom der schweren Manganlösung frisches Material von Uebermangansäure an die Oberfläche der Platinelektrode führt; daher die bedeutend beständigere Wirkung des Elementes ohne Thonzelle, welche keineswegs dem geringeren Leitungswiderstande zuzuschreiben ist. Ich rathe daher unter allen Umständen für Entwickelung starker Ströme zur Benutzung des Elementes ohne Thonzelle; die Instandsetzung des Elementes ist höchst einfach, dabei die Batterie ganz geruchlos, wenn einigermaßen reines übermangansaures Kali benutzt wird.

Die Anwendung der Manganbatterie ohne Thonzelle dürfte vorzugsweise für die Darstellung des Lichtbogens zwischen Kohlenspitzen geeignet seyn, da sie zur Erlangung eines gleichen Effectes nur etwas mehr als die Hälfte der Anzahl der Elemente erfordern würde deren man bisher mit der Bunsen'schen Batterie bedurfte. Da der Lichtbogen einen großen Widerstand darbietet, und die Messungen ergeben haben, daß auch bei dem intensivsten Strome, unter welchem das Kohlenlicht bisher erhalten worden, die Stromstärke welche durch jedes einzelne Element geht, kaum die Hälfte derjenigen beträgt, welche man durch directen Schluß der Pole eines Elementes erhalten kann, so läßt sich ein mehrere Stunden hindurch constantes Verhalten der Lichtquelle bei Anwendung der Mangancombination nicht bezweifeln.

Es gibt nun in der Technik noch eine Classe von galvanischen Strömen, zu deren Entwickelung die neue Batterie außerordentlich geeignet zu seyn scheint: die schwachen Ströme mit großem Leitungswiderstande, wie sie bei Telegraphen und Glocken-Apparaten erfordert werden und bei denen an die Batterie die Anforderung gestellt wird, daß sie Monate und Jahre lang ohne Erneuerung einen constanten Strom liefern soll; bisher verwandte man hierzu die Meidinger'sche Kupfervitriolbatterie. Wenn es aber gelingt, die Thätigkeit der Manganbatterie für schwache Ströme ebenso lange Zeit hindurch in gleichmäßigem Zustande zu erhalten, woran ich nicht zweifle, obwohl ich bei der Kürze des Zeitraumes, seit welchem ich mich mit dieser Sache beschäftige, noch keine ausreichende Erfahrung darüber habe sammeln können, so wird man zu allen diesen technischen

Zwecken nur die halbe Anzahl galvanischer Elemente nöthig haben, deren man bisher bedurfte.

Ich wende zu solchen schwachen Strömen ein Element mit Thonzelle an, die Flüssigkeit in der letzteren enthält $^1/_{10}$ Schwefelsäure; diejenige, in welcher das amalgamirte Zink steht, kann schwächer seyn; in die Thonzelle wird ein einfaches Kreuz vom dünnsten Platinblech eingesetzt, dann ein kleines Sieb aus Platinblech in die Thonzelle, so daß der Boden des Siebes 1 Centim. in das Wasser taucht, eingehängt, und an dem Rande der Thonzelle befestigt, dann 40 bis 50 Grm. Kali hypermang. in das Sieb geschüttet. Eine andere Construction ist die, daß ich anstatt des Platinsiebes eine kleine Glasflasche mit kurzem Halse, deren Oeffnung mit einem Gewebe aus Platindraht verschlossen war, mit dem Halse nach unten auf die Thonzelle setzte, so daß dieser fast ganz in die Flüssigkeit tauchte; die Flasche wurde vorher mit etwa 100 Grm. Kali hypermang. cryst. gefüllt, und dann bis an die Oeffnung voll Wasser gegossen. Die erstere Art der Construction mit oben offenem Platingefäße scheint jedoch zuverlässiger zu seyn, weil man dann sicher ist, daß das Nachuntenströmen der Manganlösung nicht durch den Luftdruck verhindert werden kann. Ein Element dieser Art habe ich seit zwei Monaten ununterbrochen durch einen etwa 30,000 Meter Normaldraht großen Widerstand geschlossen und es scheint nicht an Kraft verloren zu haben; es dient dazu, ein conisches Pendel in Bewegung zu halten; früher verwandte ich zu demselben Apparate zwei Meidinger'sche Elemente; ein anderes ähnliches Element, seit derselben Zeit in unveränderter Stärke, dient in Verbindung mit jenem zum Glocken-Apparate; dieß wird freilich nur selten geschlossen und ich zweifle nicht, daß es in dieser Weise mehrere Jahre functioniren kann. Vermuthlich ließe sich eine für solche schwachen Ströme recht befriedigende Construction durch Benutzung der Meidinger'schen Elemente ausführen, indem man das Kali hypermang. in den Ballon oder Glastrichter thäte, aber dafür Sorge trüge, daß keine Krystalle auf den Boden des unteren Glasbechers, in welchem das Platin steht, fallen könnten; das Zink muß natürlich amalgamirt seyn.

Wenn es gelänge, einigermaßen chemisch reines übermangansaures Natron zu erlangen, welches Salz in Wasser sehr leicht löslich ist, so zweifle ich nicht, daß man damit auch die stärksten Ströme, welche ein Element geben kann, vollkommen constant machen könnte; ich habe mich bis jetzt vergebens bemüht, von den chemischen Fabriken das Präparat in der gewünschten Reinheit zu erlangen. Vielleicht werden andere Physiker in dieser Beziehung mehr Erfolg haben, wie ich denn hoffe, daß es den ferneren vereinten Bemühungen vieler Experimentatoren

gelingen werde, durch weitere Verbesserungen in der Construction der Kalihypermangankette aus dieser ein Hülfsmittel für die Wissenschaft wie für alle technische Verwendung des galvanischen Stromes zu schaffen, welches die bisher gebräuchlichen galvanischen Combinationen verdrängen wird.

Schließlich mag noch erwähnt seyn, daß ich die elektromotorische Kraft des übermangansauren Kalis mit Bunsen'scher Kohle ganz gleich der mit Platin gefunden habe, daß ich aber die Kohle zur Construction von solchen Elementen nicht für geeignet halte, einmal weil sie der Lösung zu wenig Oberfläche darbietet, hauptsächlich aber deßwegen, weil mir geschienen hat, daß die Wirksamkeit der Kohle nach einiger Zeit sich vermindert, was wahrscheinlich in der Ablagerung von schwefelsauren Kalikrystallen oder Manganoxydhydrat in den Poren der Kohle herrührt.

Dresden, im December 1871.

CXVII.

Ueber die Anwendung von Elliott's Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in Knochenkohle, Graphit, Anthracit &c.; von F. A. Cairns.

Aus dem American Chemist, October 1871, S. 140.

Die lange Zeit von mir fortgesetzte Anwendung von Elliott's Modification des Ullgren'schen Verfahrens zur Bestimmung des Gesammt-Kohlenstoffgehaltes in Roheisen und Stahl, wie dieselbe im Journal of the London Chemical Society, Mai 1869, beschrieben wurde,[93] führte mich auf die Anwendung dieser Methode zur Bestimmung des als Graphit im Roheisen enthaltenen Kohlenstoffes und dann zur Bestimmung des Kohlenstoffes in Knochenkohle, Anthracit und bituminösen Kohlen, durch directe Oxydirung mit Chromsäure und Schwefelsäure in Elliott's Apparat. Die Vortheile dieser Methode in Hinsicht auf Zeitersparniß, leichte Ausführbarkeit und Sauberkeit treten bei allen Anwendungen derselben entschieden hervor. In Bezug auf Genauigkeit steht sie keiner anderen Methoden nach.

---

[93] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 91. — In Fresenius' Anleitung zur quantitativen Analyse, fünfte Auflage, S. 820.

Das von W. D. Hermann im Journal of the Chemical Society, Juni 1870, empfohlene Verfahren zur directen Verbrennung des Eisens und Stahles scheint in Bezug auf rasche Ausführbarkeit den Vorzug zu verdienen,[94] erfordert aber einen kostspieligen und mühsam zu handhabenden Apparat.

Der große Zeitaufwand beim Filtriren des Kohlenstoffes, über welchen sich Hermann beklagt, rührt wahrscheinlich von der Anwendung zu enger Trichterröhren her. Diese Schwierigkeit ist auch mir manchmal aufgestoßen, in Folge der so eben angegebenen Ursache. Die Bestimmung des Gesammt-Kohlenstoffes oder des Graphites beansprucht in der Regel fünf bis sechs Stunden, nachdem das Probirgut vorbereitet worden. Elliott's Methode zur Abscheidung des Kohlenstoffes scheint besonders für Stahl geeignet zu seyn, da die Schwierigkeiten hierbei nach der Weyl'schen und anderen ähnlichen Methoden bekanntlich sehr groß sind.

Hinsichtlich der Manipulationen bei seinem Verfahren hat Elliott einen beachtenswerthen Punkt unberührt gelassen, nämlich die schließliche Wägung des Absorptionsrohres. Sollte nämlich dasselbe vorher längere Zeit unbenutzt gewesen seyn, so darf es nach der Operation erst gewogen werden nachdem es einige Stunden mit verschlossenen Enden stehen geblieben ist, um vollständig erkalten zu können. Die Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregel kann einen Fehler von 1 bis 2 Zehnteln eines Procentes veranlassen.

Es hat sich auch als empfehlenswerth erwiesen, beim Beginne einer Operation einen Aspirator anzuwenden, um einen möglichen Verlust an Kohlensäure, durch die Kautschukverbindungen, in Folge des bei rascher Gasentwickelung verursachten großen Druckes zu vermeiden.

Das Elliott'sche Verfahren ist hinsichtlich seiner Anwendung zur Bestimmung des Gesammt-Kohlenstoffes im Eisen und Stahl von Anderen bereits gründlich geprüft worden.

Um seine Genauigkeit in Beziehung auf Graphit zu erproben, habe ich von einem Roheisen drei gleiche Gewichtsmengen nach der gewöhnlichen Methode und in genau derselben Weise behandelt, um den Graphit abzuscheiden.

Die erste Graphitprobe wurde nach Elliott's Methode oxydirt und ergab 1,50 Procent Kohlenstoff (als Graphit im Roheisen).

Die zweite wurde nach dem gewöhnlichen Verfahren in Sauerstoff verbrannt; sie ergab 1,50 Procent Kohlenstoff.

Die dritte wurde nach Elliott's Verfahren behandelt und ergab 1,493 Procent Kohlenstoff.

---

[94] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 212.

Hierauf wurden zwei Proben von Knochenkohle geprüft, sowohl durch Verbrennen im Sauerstoff, als durch directes Oxydiren mit Chromsäure.

1 Grm. der ersten Probe wurde im Sauerstoff verbrannt, dann die in der Asche enthaltene Kohlensäure bestimmt; dieselbe ergab nach Abzug der im kohlensauren Kalke der Kohle enthaltenen Kohlensäure 8,29 Procent Kohlenstoff.

0,5 Grm. derselben Knochenkohle wurde dann direct mit Chromsäure und Schwefelsäure erhitzt und nach Abzug der Kohlensäure des in der Kohle enthaltenen Kalkcarbonates ergaben sich 8,20 Proc. Kohlenstoff.

1 Grm. der zweiten Probe, in Sauerstoff verbrannt, ergab 10,25 Proc. Kohlenstoff. 0,5 Grm. dieser zweiten Probe, mit Chromsäure ꝛc. oxydirt, ergab 10,28 Proc. Kohlenstoff.

Die gewöhnliche Methode, den in der Knochenkohle enthaltenen Kohlenstoff durch den Gewichtsverlust beim Glühen des (vorher getrockneten und auf einem tarirten Filter abgewogenen) in Salzsäure unlöslichen Rückstandes zu bestimmen, ist nicht nur ein unvollkommenes Verfahren, sondern erfordert auch mehr Zeit und Arbeit, als die Oxydation durch Chromsäure, mittelst welcher Methode die Bestimmung in weniger als einer Stunde ausgeführt werden kann, abgesehen von der zum Erkalten des Absorptionsrohres erforderlichen Zeit.

Die nächsten Versuche wurden mit Anthracit und bituminöser Steinkohle ausgeführt.

Zuerst wurde ein Lehigh-Anthracit geprüft. Die Verbrennung in Sauerstoff ergab 91,72 Proc. und 91,68 Proc. Kohlenstoff. Die directe Oxydation durch Chromsäure und Schwefelsäure ergab 91,78 Proc.

Eine bituminöse Steinkohle von Carmelsville (Pennsylvanien) wurde alsdann der Prüfung unterworfen; dieselbe war eine Backkohle, deren Verbrennung im Sauerstoff große Schwierigkeiten darbot und Resultate ergab, welche große Differenzen zeigten, z. B. 81,29 Proc., 82,61 Proc., 83,64 Proc. und 82,34 Proc. Die Oxydation mit Chromsäure ergab 83,74 Proc. Kohlenstoff; dabei ging die Oxydation rasch und ohne Schwierigkeit von Statten. — Bei Steinkohlen muß die Oxydation mit Chromsäure ziemlich langsam erfolgen und die Probe in sehr fein gepulvertem Zustande angewendet werden.

Zusammenstellung der Versuche.

Substanz.	Gewicht in Grammen.	Methode.	Gebrauchte Zeit.	Procente Kohlenstoff
Graphit	—	1) Chromsäuremethode	5 Stunden	1,500
„	—	2) Verbrennung in Sauerstoff	5 „	1,500
„	—	3) Chromsäuremethode	5 „	1,493

Substanz.	Gewicht in Grammen.		Methode.	Gebrauchte Zeit.		Procente Kohlenstoff.
Knochenkohle	1,000	1.	Verbrennung in Sauerstoff	3	Stunden	8,290
	0,500		Chromsäuremethode	1	„	8,200
„	1,000	2.	Verbrennung in Sauerstoff	3	„	10,250
	0,500		Chromsäuremethode	1	„	10,280
Anthracit	0,300		Verbrennung in Sauerstoff	4	„	91,720 91,680
	0,100		Chromsäuremethode	2	„	91,780
Bituminöse Steinkohle	0,200		Verbrennung in Sauerstoff	4	„	81,290 82,010 83,640 82,340
	0,100		Chromsäuremethode	2	„	83,740

Bergschule, Columbia College, 12. September 1871.

CXVIII.

Zur Geschichte der Wiedergewinnung des Schwefels aus Soda-Rückständen. (Erwiederung.)

Im Jahrgang 1871 dieses Journals, Bd. CCII S. 266, hat Herr Louis Mond unter dem Titel: „Zur Geschichte der Wiedergewinnung des Schwefels aus Sodarückständen" eine Erklärung veröffentlicht, in welcher Er eine auf denselben Gegenstand bezügliche, im Jahresbericht für Chemie, Jahrgang 1868, S. 926 enthaltene und aus diesem auf den Wunsch des Herrn Dr. Guckelberger in den technologischen Jahresbericht von R. Wagner für 1870, S. 164 übergegangene Note, die den Inhalt einer von Herrn Scheurer-Kestner verfaßten Schrift resumirt, als beleidigend und verläumderisch und zugleich als entstellten, nur angeblichen Auszug bezeichnet. Herr Mond hat dem Verleger des Jahresberichtes für Chemie einen Abdruck dieser Erklärung zugehen lassen, in Begleitung eines vom 2. December 1871 datirten, an die Redaction gerichteten Schreibens, in welchem Er die Ansicht ausspricht, daß die fragliche Note in den Bericht aufgenommen worden sey, ohne daß der Herausgeber sie beachtet oder ihren verläumderischen Charakter erkannt habe, und worin Er zugleich um die Berücksichtigung dieser Seiner Erklärung ersucht.

Nachdem ich nun durch den Hrn. Verleger in den Besitz dieser beiden Documente gelangt bin, durch die ich von der Sache erst Kenntniß erhalten habe, halte ich es als Verfasser jener Note und im Interesse der

Wahrheit für meine Pflicht, die Erwiederung auf Hrn. Mond's Erklärung nicht bis zur jährlichen Berichterstattung zu verschieben, sondern die Behauptungen desselben durch eine ausführliche Darlegung des Sachverhaltes schon jetzt auf ihren wahren Werth zurückzuführen.

1) Was zunächst die Meinung des Hrn. Mond angeht, daß die fragliche Note die Ansicht ihres Verfassers ausdrücke und in der Absicht geschrieben sey, Ihn zu verläumden, so kann diese Meinung nur in einer großen Befangenheit und einer noch größeren Unkenntniß des Jahresberichtes ihren Grund haben. Die Bearbeiter dieses Repertoriums betrachten eine rein objective Behandlung ihres Gegenstandes als ihre erste Pflicht. Indem sie dem Leser durch den Hinweis auf Früheres und Verwandtes die zur Kritik nöthigen Elemente liefern, verzichten sie darauf, diese selbst zu üben oder eine Ansicht auszusprechen. — Sollte vielleicht die in der Note angewandte directe Redeweise Hrn Mond irregeführt haben, so übersah Er dabei, daß diese im Jahresbericht für Chemie im Allgemeinen üblich ist, um nach der Nennung des Autors und des Gegenstandes das Resultat der Untersuchung kurz darzulegen, wobei doch selbstverständlich der Bearbeiter nur für die Treue des Auszuges und nicht für die Richtigkeit der Thatsachen verantwortlich seyn kann.

Ein persönliches Motiv hat mich daher hier so wenig wie in irgend einem anderen Falle beeinflußt und konnte dieß um so weniger, als ich dem technischen Betrieb und den betheiligten Personen ferne stehe. Dagegen glaubte ich allerdings die Schrift des ebenso als Schriftsteller wie als praktischer Fachmann geachteten Hrn. Scheurer-Kestner nicht übergehen zu dürfen, weil in derselben Angaben enthalten sind, die ich bis dahin in keiner von Hrn. Mond's Veröffentlichungen angetroffen hatte. Die Thatsache, daß die Oxydation der Rückstände so geleitet werden kann, daß ein Aequivalent Säure mehrere Aequivalente Schwefel ohne Gasentwickelung abscheidet, ist nach Hrn. Scheurer-Kestner nicht durch Hrn. Mond, sondern durch Hrn. Guckelberger festgestellt worden, in dessen Auftrag und unter dessen Leitung Hr. Mond sich in der Fabrik zu Ringkuhl während längerer Zeit an den zu diesem Zweck unternommenen Versuchen betheiligt hat. Es war daher für mich ein Gebot der Gerechtigkeit gegenüber Hrn. Guckelberger, dessen Name in der Chemie einen guten Klang hat, dessen Bereitwilligkeit, die Interessen der Wissenschaft in uneigennütziger Weise zu fördern, den Chemikern bekannt ist und der bis dahin Nichts über Seinen Antheil an diesen Untersuchungen veröffentlicht hatte, diese Angaben nicht zu verschweigen. Die Note hat aber nur die wissenschaftliche Grundlage zum Gegenstand und es ist darin das Verdienstliche von Hrn. Mond's Patenten nicht

angefochten, weil 1) das befriedigende Endresultat von Hrn. Guckelberger's Versuchen erst im Jahre 1862 erreicht worden ist, Herrn Mond's erstes Patent aber vom December 1861 datirt; 2) weil Jedermann weiß, daß zwischen der Feststellung eines verwerthbaren Principes und einem technischen, in den Details ausgebildeten und ökonomischen Verfahren ein bedeutender Schritt zu thun bleibt; und 3) weil mir der Zusammenhang aller dieser Bestrebungen nicht bekannt war. Der die Note beginnende Satz, daß die Angaben des Hrn. Scheurer-Kestner theilweise auf Privatmittheilungen beruhen, beweist, wie ich glaube, zur Genüge, daß es meine Absicht nicht seyn konnte, diese Angaben als geschichtliche und absolute Wahrheit hinzustellen, insofern diese nur aus der Discussion hervorzugehen pflegt. Wollte Hr. Mond eine Berichtigung geben, und zwar so weit das Princip, nicht aber die Ausführung im Großen oder Details in Betracht kommen, so standen und stehen Seinen Angaben, auf die ich lange gewartet habe, die Spalten des Jahresberichtes ganz in derselben Weise offen, wie den entgegenstehenden. Herr Mond war zu einer eventuellen Berichtigung durch Hrn. Scheurer-Kestner sogar ausdrücklich eingeladen, insofern der Letztere auf der vierten Seite Seiner Abhandlung Folgendes sagt: „C'est pourquoi „aussi nous avons l'espoir de faire une chose utile en recherchant „les origines des procédés de régénération du soufre des marcs „de soude, dans un moment où, le résultat étant atteint, les „inventeurs peuvent encore fournir eux-mêmes les „éléments propres à établir la vérité." — Mit der Behauptung, gegentheilige Angaben seyen Verläumdungen, wird dagegen Nichts berichtigt und Nichts erklärt.[95] Auch das von Hrn. Mond angeführte Zeugniß, über dessen Bedeutung ich nicht zu urtheilen habe, scheint nicht zu beweisen, was es beweisen soll, insofern nach dem Wortlaut desselben Hr. Mond im Jahre 1862 erst dahin gelangt war, die Hälfte des Schwefels der oxydirten Rückstände zum Theil in der Form von Schwefel, zum Theil als schweflige Säure abzuscheiden, während nach Herrn Scheurer-Kestner die Versuche des Hrn. Guckelberger im Jahre 1862 zur Zersetzung der Lauge ohne Gasentwickelung geführt haben. — Wenn Hr. Mond ferner sagt, daß die Daten der verschiedenen Patente Jedem die ausreichendsten Mittel zur Feststellung der Wahr-

[95] Erst in einem Vortrage des Hrn. Mond vom 6. Mai 1869, der unter dem Titel: On the recovery of Sulphur from Alcali Waste, London 1869, als Flugschrift gedruckt wurde, und den ich der Güte des Hrn. Prof. Kekulé verdanke, finde ich den Namen des Hrn. Guckelberger erwähnt. Nach der darin gegebenen Darlegung hat Hr. Guckelberger bei der Sache nahezu nichts Anderes gethan, als sich die Gedanken, Vorschläge und Pläne des Hrn. Mond anzueignen.

heit geben, so übersieht Er, daß diese Daten in meiner Note enthalten sind. Man kann daher wohl fragen, welches Verständniß Hr. Mond bei den Lesern des Jahresberichtes voraussetzt, indem Er mir die Behauptung unterschiebt, Er habe im December 1861 ein Verfahren patentirt, welches Hr. Guckelberger im Jahre 1862 zum Abschluß gebracht hat.

2) Nicht minder ungegründet ist die Annahme des Hrn. Mond, als sey die fragliche Note ohne Vorwissen oder Beachtung des damaligen Herausgebers gewissermaßen in den Bericht eingeschwärzt worden. In der Erwartung, daß Hr. Mond eine Erwiederung auf jene im Februar 1868 veröffentlichte Abhandlung geben würde, habe ich vielmehr das Manuscript bis zum letzten Augenblick zurückgehalten und bei der Absendung durch Schreiben vom 14. April 1870 den Herausgeber ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, indem ich es Seinem Urtheil anheimstellte, ob die Schrift von Hrn. Scheurer-Kestner vielleicht nur zu erwähnen sey. Ich bin demnach auch von dieser Seite ohne alle Schuld.

3) Es bleibt nun als wesentlichster Punkt die schwere Anklage, daß ich — „durch Verstellung und Ausschmückung verschiedener Stellen des „genannten Scheurer-Kestner'schen Aufsatzes, welche im Original in „ganz anderer Reihenfolge und in ganz anderem Zusammenhang „vorkommen" — mich einer Fälschung schuldig gemacht habe. Es ist zu bedauern, daß Hr. Mond sich zu einem solchen Ausspruch hat hinreißen lassen, obschon Er, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, den Originalartikel offenbar gar nicht gelesen hat. Derselbe war mir zum Zweck der Berichterstattung in einem Separatabdruck aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (Imprimerie de L. L. Bader) zugestellt und von mir nach der Benutzung wieder zurückgegeben worden. Die Abhandlung trägt den Titel: Mémoire sur la régénération du soufre des marcs de soude, par M. A. Scheurer-Kestner, und das Motto: „Suum cuique." Sie füllt $17^1/_3$ Seiten, beginnt mit dem Satz: Depuis soixante-quinze ans la soude est préparée par le procédé que nous devons à Nicolas Le Blanc; und schließt: Nous nous trouverons ainsi affranchis d'une partie du tribut que nous étions obligés de payer à la Sicile.... Die Besprechung der Sodarückstände beginnt Seite 5 mit der Anführung früherer Versuche. Seite 11 werden die drei Punkte hervorgehoben, welche noch zu erledigen waren (Zeile 9—15 meiner Note); Seite 12 werden die Daten der verschiedenen Patente angeführt und hierauf der Antheil des Hrn. Dr. Guckelberger besprochen. Gegenüber dem Angriff des Hrn. Mond möge es mir nun erlaubt seyn, die ganze Stelle (S. 12, 13, 14) hier wiederzu-

geben (Zeile 16—35 meiner Note). Ce procédé (Schaffner's Verfahren) avait d'abord été mis en pratique à Aussig même, par M. Schaffner, qui l'avait cédé à l'usine de Stolberg. Vers la même époque, M. Mond s'occupait de ce sujet, comme cela résulte de son Brevet pris en 1863. — Ayant appris, que la position de notre ami, M. le professeur Buff, de Giessen, le mettait à même de nous donner des renseignements précis sur l'époque à laquelle a commencé l'exploitation de ce nouveau procédé, et sur les personnes qui ont pris part aux premières recherches faites dans la nouvelle voie, nous nous sommes adressé à lui. Nous devons à son extrême obligeance des détails qui offrent le plus grand intérêt. M. Buff nous a écrit: Je sais que M. Guckelberger, chimiste de la fabrique de Ringkuhl, cherchait en 1858 à régénérer le soufre des marcs de soude; mais les résultats obtenus ne furent pas très satisfaisants. De 1859[96] à 1861 M. Mond poursuivit ces recherches sous la direction de M. Guckelberger. Ces recherches avaient surtout pour but de répondre à cette question: Quelle doit être la durée de l'exposition à l'air des marcs de soude, en couche mince, à l'état sec et humide, pour obtenir la plus grande quantité d'hyposulfite? Voici quelques notes extraites du journal de la fabrique et écrites de la main de M. Mond:

Les résidus de soude renferment les quantités suivantes de soufre, à l'état d'hyposulfite:

	Marcs secs	Marcs humides
Après 14 jours d'exposition	2,6 %	2,5 %
„ 4 semaines	4,0	4,5
„ 6 idem	12,0	1,0
„ 10 idem	1,0	0,0

A cette époque on obtenait peu de soufre et l'acide sulfureux était perdu.... Réduit à ses propres forces par le départ de M. Mond, M. Guckelberger continua ses recherches malgré ses nombreuses occupations, et ne tarda pas à remarquer, que, lorsque les marcs sont accumulés en tas d'un certain volume, au lieu d'être étalés, il se produit une élévation de température, et que cette élévation de température favorise singulièrement la transformation cherchée. Il reconnut également, qu'on évite de cette manière l'oxydation trop prompte des composés sulfurés du calcium. On parvint, de cette manière, à préparer des composés ne

96 Durch einen Druckfehler ſteht im Original 1851—1861; derſelbe war im überſandten Separatabdruck corrigirt.

dégageant ni acide sulfhydrique, ni acide sulfureux par l'action des acides avec précaution.... Vers la fin de 1862 M. Mond fit encore un séjour de quelque temps dans la fabrique de Ringkuhl; mais ce n'est qu'en 1864 que l'usine de Ringkuhl commenca à produire du soufre régénéré, quoique le principe eût été reconnu dès 1862, et qu'il se fût répandu peu à peu par les communications verbales des chimistes. C'est pour cette raison, sans doute, que M. Guckelberger passe en Allemagne pour l'inventeur de la théorie du nouveau procédé, quoiqu'il soit constant que M. Schaffner ait régénéré du soufre industriellement avant M. Guckelberger. — So weit der Brief von Professor Buff. Herr Scheurer-Kestner fährt fort (S. 13): MM. Guckelberger et Schaffner sont donc les inventeurs du procédé de régénération du soufre, reposant sur l'oxydation des marcs par l'air, et le traitement du produit par les acides (Zeile 15 meiner Note). Nun folgt ein Brief von Hrn. Schaffner und Bemerkungen über dessen Verfahren (S. 14 u. 15; Zeile 36—38 meiner Note), das zwar erst 1865 in England (1863 in Oesterreich) patentirt, aber schon 1862 in großem Maaßstabe angewandt wurde. Seite 16 werden die älteren Versuche von Losh (1852) über die Oxydation der Rückstände durch Luft, und diejenigen von Hrn. Guckelberger und Schaffner verglichen. Dann heißt es: Enfin M. Mond, d'Utrecht, a pris différents brevets pour des modifications apportées aux procédés que nous avons décrits. On trouve les détails suivants dans une note publiée par M. Mond dans le Numéro de Juillet dernier de Chemical News. Folgt ein Auszug aus Chem. News, vol. XVI p. 27, worauf Bemerkungen über das Verfahren von Dieuze und allgemeine Betrachtungen den Schluß bilden.

Es ist nun selbstverständlich, daß ich das Mond'sche Verfahren nicht nochmals in die Note aufzunehmen hatte, da es schon im Jahrgang 1867, S. 901 des Jahresberichtes beschrieben war und wegen der abermaligen Veröffentlichung des Hrn. Mond in Chem. News vol. XVIII p. 157 in eben dem Texte wieder erwähnt wurde, an welchen sich die Note anschließt. Ich gab daher nur die Daten, welche Hr. Mond als die ausreichendsten Mittel zur Feststellung der Wahrheit betrachtet, führte aber die Mond'schen Patente nach Hrn. Guckelberger und nicht nach Hrn. Schaffner an, weil mit des Letzteren Verfahren das Seinige nur wenig Analogie hat. Der Zusatz (Oxydation in dünnen Lagen) sollte über den Unterschied des ersten Patentes vom zweiten orientiren, weil jenes erste Patent nicht in den Jahresbericht aufgenommen worden ist.

Dieß allein könnte es seyn, was Hr. Mond als Verstellung und Ausschmückung bezeichnet. Der aufmerksame Vergleich der citirten Stellen des Originals zeigt aber unwiderleglich, daß ich die dort angeführten Thatsachen, so weit sie sich auf die Grundlage des Regenerationsverfahrens beziehen, genau und zwar in demselben inneren Zusammenhang, wie sie der Verfasser gab, ohne Entstellung, ohne irgend einen Zusatz und mich möglichst an den Wortlaut des Originals anschließend, wiedergegeben habe und daß daher die entgegenstehende Behauptung des Hrn. Mond vollständig aus der Luft gegriffen ist.

Von keinem anderen Bestreben geleitet, als den Ansprüchen Aller gerecht zu werden, habe ich damals so wenig wie jetzt daran gedacht eine Ansicht zu äußern und würde der Erste seyn es zu beklagen, wenn ich durch die Fassung des Artikels bei unbefangenen Lesern den Eindruck eines eigenen Urtheilsspruches oder einer Insinuation hervorgerufen hätte. Nur die Betheiligten Selbst sind in der Lage, das vorhandene Dunkel aufzuhellen. — Uebrigens erkläre ich zum Schluß, daß ich auf weitere Erörterungen über diesen Gegenstand nicht eingehen werde.

Bonn, den 26. Februar 1872.

Theophil Engelbach.

CXIX.

Analyse des Bauxites aus der Wochein; von Edmund Drechsler.

Die Direction der Kronprinz-Rudolphbahn hat durch Zuschrift vom 22. October 1871 die Aufmerksamkeit des nieder-österreichischen Gewerbevereines auf den in der Wochein, zunächst der Station Lees der Laibach-Tarviser-Bahn, vorkommenden Bauxit gelenkt, von welchem jährlich große Mengen, und zwar circa 30,000 Centner, in's Ausland verführt werden.

Die Section für Chemie und Physik des Vereines hat in Folge dieser Anregung Hrn. A. Bauer, Professor am k. k. polytechnischen Institut in Wien, veranlaßt eine Analyse des von der genannten Bahndirection eingesendeten Minerales vornehmen zu lassen, und dieser hat mir die Ausführung dieser Analyse übertragen, deren Resultate ich im Folgenden mittheile.

Der zur Untersuchung übergebene Bauxit besitzt eine geringe Härte und besteht aus zwei Partien, von denen eine dunkelroth, die andere

lichtroth gefärbt erscheint. Durch die Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure läßt sich derselbe unter gewöhnlichen Umständen nur langsam aufschließen und es blieb bei einem Versuch, nach einmaliger Behandlung mit der genannten Säure, ein 14 Proc. betragender Rückstand, welcher allerdings, durch neuerliche Digestion mit Schwefelsäure, weiter gelöst werden konnte. Durch Schmelzen mit schwefelsaurem Kali oder durch Behandlung mit Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohre konnte dieser Bauxit leicht und vollkommen aufgeschlossen werden.

Zur Analyse wurden sowohl die dunklen als auch die lichter gefärbten Theile des Minerales getrennt angewendet.

100 Theile des Minerales enthalten:

	I. dunkel gefärbter Theil	II. licht gefärbter Theil
Thonerde . .	63,16	72,87
Eisenoxyd . .	23,55	13,49
Kieselsäure . .	4,15	4,25
Wasser . . .	8,34	8,50
Kali, Natron, Lithion . .	0,79	0,78
Titansäure . .	Spur	Spur
	99,99	99,89

Diese Analyse, welche ähnliche Resultate ergab, wie die schon vor mehreren Jahren durch die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien durchgeführten Untersuchungen des Bauxites von Feistritz in Oberkrain, zeigt daß der Thonerdegehalt des Bauxites (Wocheinit) aus der Wochein ein sehr hoher ist und dieser hohe Thonerdegehalt läßt denselben als ein zur Darstellung von Thonerdepräparaten, als Alaun, Thonerde-Natron, schwefelsaurer Thonerde ꝛc. sehr geeignetes Mineral bezeichnen, wogegen aber bemerkt werden muß, daß die uns zur Analyse vorgelegten Proben des Krainer Bauxites sehr viel Eisenoxyd enthielten, welches allerdings einen störenden Einfluß auf die Verwendung dieses Rohmateriales für die chemische Industrie ausübt.

Uebrigens verweisen wir in Betreff näherer Daten über diesen Gegenstand auf die Untersuchungen von Dr. H. Schwarz in Graz,[97] nach welchem sich in der Wochein, neben eisenreichen auch fast eisenfreie Bauxite vorfinden, und auf die interessante Abhandlung von Professor

[97] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 156.

Rudolph Wagner über die Bedeutung des Bauxites für die chemische Industrie[98] im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt des Jahres 1865. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereines, 1872, Nr. 10.)

CXX.

Ueber Flammenschutzmittel; von A. Patera.

Ueber diesen wichtigen Gegenstand ist unter dem obigen Titel vom Bergrath Patera in Wien eine kleine Schrift erschienen, welche die größte Beachtung verdient.[99] Denn so großartig die Anstalten und Mittel sind, welche angewandt werden um dem bereits ausgebrochenen Feuer Einhalt zu thun, so wenig allgemeine Berücksichtigung haben bis jetzt die Bestrebungen gefunden, solche Unglücksfälle, durch welche so enorme Verluste an Hab und Gut und Menschenleben herbeigeführt werden, zu verhüten. Das Bedürfniß sie zu verhüten, liegt zunächst nahe bei der leichten Entzündlichkeit der Theaterdecorationen und der meisten Frauen-Kleiderstoffe. Patera gibt an, daß man die Anzahl der jährlich in England durch brennende Kleider Verunglückten auf mehr als 400 schätzt, und daß in Wien nach einem fünfjährigen Durchschnitt jährlich 21 Personen auf diese Weise durch Verbrennung verunglücken. Er erinnert ferner an den Brand der Kirche zu St. Jago im Jahre 1863, bei welchem in einer Viertelstunde mehr als 2000 Frauen ihren Tod fanden, indem eine Gasflamme einen Vorhang in Brand setzte und das Feuer sich durch die Kleider der Frauen weiter verbreitete. Oben an in Bezug auf Feuergefährlichkeit stehen ferner die Theater. Beim Brande des Theaters in Saragossa im Jahre 1787 verloren 600 Personen das Leben; bei dem Brande des Theaters in Quebeck im Jahre 1846 kamen über 500 Personen um. Im Jahre 1868 fingen in Turin die Kleider einer Tänzerin Feuer, welches sich auf die anderen Tänzerinnen fortpflanzte und wodurch zuletzt das ganze Theater in Asche gelegt wurde. Mit Berücksichtigung der in neuester Zeit erfolgten Brände sind in den letzten 109 Jahren 136 Theater vollständig abgebrannt, von welchen 51 auf die letzten 10 Jahre fallen. Es ist also klar, daß es eine Sache von großer Wichtigkeit ist, Mittel aufzufinden, durch welche die Ent-

---

98 Man s. auch berg- und hüttenmännische Zeitung, 1865 S. 265.

99 Auf dieselbe wurde im polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 511 aufmerksam gemacht.

zündlichkeit leicht feuerfangender Stoffe verzögert oder vermindert werden kann.

Nachdem der Verfasser den Verbrennungsproceß bei verschiedenen Stoffen (Leinen, Baumwolle, Holz) klar und gründlich erörtert hat, unterwirft er die bereits in Vorschlag gebrachten, die Entzündlichkeit verzögernden und die Verbrennung mit Flamme verhindernden Mittel einer näheren Betrachtung. Zu den schon längst vorgeschlagenen und fast ganz vergessenen, gehört das von Fuchs empfohlene Wasserglas, mit dessen mit Kreide vermischter Lösung bei dem Neubau des 1823 abgebrannten Hoftheaters in München alles Holzwerk angestrichen wurde und welches der Verfasser selbst noch jetzt zu den besten Schutzmitteln für Holz rechnet. — Dann erwähnt er des von Versmann und Oppenheim vorgeschlagenen wolframsauren Natrons als eines dem Zweck sehr entsprechenden Mittels, welchem aber bei einer massenhaften Anwendung die zu große Kostbarkeit entgegenstehe. Auch das von denselben Chemikern vorgeschlagene schwefelsaure Ammoniak leiste gute Dienste, erfordere aber gewisse Vorsichten und sey daher in vielen Fällen unanwendbar. Nachdem er noch verschiedene andere, neuerlich empfohlene Mittel genannt und ihre Uebelstände bei der Anwendung hervorgehoben hat (die Alaune, Vitriole, Borax, Bittersalz, Salmiak u. s. w.), kommt er zu den von ihm selbst aufgefundenen und erprobten Flammenschutzmitteln, welche auch den übrigen Anforderungen: wohlfeil und leicht zugänglich zu seyn, in möglichst verdünnter Lösung zu wirken, die Stoffe nicht steif und schwer zu machen, die Farben nicht zu verderben, nicht riechend, nicht ätzend, nicht giftig zu seyn, vollkommen entsprechen.

Nach seinen vielfachen belehrenden Versuchen, welche ausführlich beschrieben sind, hält Patera ein Gemenge von Borax und Bittersalz für ein Flammenschutzmittel, das dem wolframsauren Natron mindestens gleich zu stellen und dabei überall wohlfeil zu haben sey. Seine Wirkung beruht auf der Bildung der in kaltem und heißem Wasser unlöslichen borsauren Magnesia, welche die Fäden des Gewebes dicht umhüllt, und indem sie so die Entwickelung der brennbaren Gase sehr erschwert, das Umsichgreifen der Flamme verhindert. Das Mischungsverhältniß der Salze ist: 4 Theile Borax und 3 Theile Bittersalz. Die Salze werden erst kurz vor dem Gebrauch gemengt, weil sich sonst zu früh borsaure Magnesia bildet und ungelöst bleibt. 7 Loth des Salzgemenges werden in 20 bis 30 Loth warmen Wassers gelöst und in diese Lösung der zu imprägnirende Stoff trocken eingetaucht; er wird dann ausgerungen und getrocknet oder nöthigenfalls gebügelt.

Ein zweites, nach seiner Versicherung vortreffliches Schutzmittel fand

er in einem Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und Gyps, in verschiedenen Verhältnissen, je nachdem es für feinere oder gröbere Stoffe dienen soll.

Beide Salzgemenge eignen sich für alle feineren und gröberen Stoffe, für Crepe, Tüll, Mousselin, Packleinwand, Holz und Stricke. In Betreff der Einzelheiten bei der Imprägnation verschiedener Stoffe mit den beiden Salzgemengen oder mit Wasserglas verweisen wir auf die kleine Schrift. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1872, Bd. CLXI S. 282.)

CXXI.

Ueber das Anilinschwarz; von John Lightfoot.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLI p. 285; Juni und Juli 1871.

Bisher wurde allgemein anerkannt, daß das Kupfer, in irgend einer Form, zur Entwickelung des Anilinschwarz unumgänglich nöthig ist; alle schwarzen Farben welche kein Kupfer enthalten, entwickeln sich nur in Folge des Kupfers welches von den Gefäßen worin sie bereitet wurden oder von den angewandten Druckwalzen herrührt.

Diese Thatsache hat mich auch auf die Entdeckung des Anilinschwarz geführt. Im Jahre 1859 beobachtete ich bei Versuchen über Anilin, daß wenn ich ein Gemisch von salzsaurem Anilin und chlorsaurem Kali mit einer Holzform aufdruckte, sich fast keine Farbe entwickelte, während dasselbe Gemisch mit einer Kupferwalze aufgedruckt, nach Verlauf von 12 Stunden Grün erzeugte. Dieß brachte mich auf den Gedanken, dasselbe Gemisch mit verschiedenen Verhältnissen von Kupferchlorid aufzudrucken, und ich erhielt alsdann Grün, welches im fließenden Wasser gewaschen, schwarz wurde.

Die schönen Versuche von Rosenstiehl und Lauth haben übrigens bewiesen, daß schon Spuren von Kupfer hinreichen um das Schwarz zu entwickeln, aber die Gegenwart dieses Metalles ist unentbehrlich. Ein lösliches Kupfersalz greift beim Drucken das Abstreichmesser der Walze zu stark an, und meine Entdeckung drohte daher nutzlos zu werden, als Lauth den glücklichen Gedanken hatte, das schwefelsaure Kupferoxyd

durch Schwefelkupfer zu ersetzen; von nun an war die Anwendung des Anilinschwarz gesichert.

In der Absicht, den Einfluß der verschiedenen Metalle auf das Anilinschwarz zu ermitteln, untersuchte ich ihre Wirkung auf ein basisches Anilinsalz. (Das beste Reagens, um zu erkennen ob ein Anilinsalz sauer ist, bildet Dale's Magentapapier, ein mit einer schwachen Auflösung von Fuchsin getränktes Filtrirpapier; der geringste Ueberschuß von Säure verwandelt die rosenrothe Farbe dieses Papieres in Gelb.)

Die Probefarbe bestand bei meinen Versuchen aus basischem salzsauren Anilin (oder vielmehr aus salzsaurem Anilin mit Ueberschuß von Anilin) und chlorsaurem Ammoniak (dessen Anwendung von Rosenstiehl empfohlen wurde), das Ganze mit Stärke verdickt.

Diese Farbe wurde mit einer Holzform auf gut gebleichten Kattun gedruckt, und während das Gewebe noch feucht war, wurden folgende Metalle auf dasselbe gebracht und 15 Minuten in Berührung gelassen: Kupfer, Eisen, Vanadin, Uran, Nickel, Blei, Zink, Antimon, Zinn, Mangan, Chrom, Wismuth, Arsen, Titan, Wolfram, Cadmium, Tellur, Molybdän, Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Palladium, Rhodium, Iridium, Aluminium, Osmium, Kobalt, Ruthenium, Thallium, Magnesium, Lithium, Lanthan, Didym, Erbium, Yttrium, Selen, Tantal, Niobium.

Hiernach wurde das Gewebe an einem warmen und feuchten Ort 12 Stunden lang aufgehangen, alsdann durch ein alkalisches Bad genommen.

Das Resultat war, daß die größte Farben-Entwickelung durch das Vanadin hervorgebracht wurde, hernach durch das Kupfer, dann durch das Uran und zuletzt durch das Eisen. Alle anderen Metalle erzeugten nur eine geringe oder gar keine Färbung.

Das Vanadin hat also auf das Anilinschwarz noch mehr Wirkung als das Kupfer, und doch ist die Wirkung des Kupfers schon eine sehr empfindliche. Ich habe nämlich, um die Empfindlichkeit eines Gemisches von Anilinsalz und chlorsaurem Ammoniak in Berührung mit dem Kupfer nachzuweisen, folgenden Versuch angestellt: Ich legte auf ein mit der oben erwähnten Farbe bedrucktes Kattunstück einen Gold-Souverain und einen Silber-Shilling (beide Münzen waren vorher mit durch Salpetersäure geschärftem Wasser gut abgebeizt worden). Nach einer Berührung von 15 Minuten wurde das Gewebe 12 Stunden lang oxydirt, wornach keine Spur der Berührung der zwei Münzen sichtbar war. Dieselben zwei Münzen von Gold und Silber wurden hernach in einen Sack gebracht, welcher Kupfermünze enthielt, und mit derselben schwach geschüttelt. Nun wurden sie neuerdings

auf dieselbe Farbe wie vorher gelegt, Alles unter gleichen Umständen. Die Berührung des Gold-Souverain erzeugte ein dunkles Grau, und die Berührung des Silber-Shilling fast Schwarz.

Die Wirkung des Kupfers ist so empfindlich, daß wenn man eine Kupfermünze über einen mit Anilinsalz und chlorsaurem Ammoniak getränkten Kattun rasch rollen läßt, diese Münze eine Spur hinterläßt welche sich an der Luft schwärzt.

Morgan Brown hat bei einem Versuche gefunden, daß die Berührung des mit Zink plattirten Kupfers, wobei ein galvanisches Element gebildet wird, selbst wenn sie eine halbe Stunde lang andauert, gar keinen Effect hervorbringt. Ich habe selbst andere Metalle, in Berührung mit dem Kupfer, wie Zinn, Blei, Wismuth versucht, und die Wirkung des Kupfers war vollständig neutralisirt.

Ob diese Wirkung des Kupfers eine elektrische, oder katalytische, oder bloß ein Oxydationseffect ist, muß ich unentschieden lassen. Sichere Thatsache ist aber, daß die geringste Menge der vier erwähnten Metalle, Vanadin, Kupfer, Uran und Eisen, hinreicht um in einem Gemisch von Anilinsalz und chlorsaurem Ammoniak eine Reaction hervorzubringen, welche Schwarz zu geben vermag. Die Salze dieser vier Metalle wirken ebenso, während die Salze der unwirksamen Metalle ebenfalls unwirksam sind.

Obgleich das Verhältniß des zur Bildung des Schwarz nothwendigen Kupfers ein sehr geringes ist, muß man in der Praxis beträchtlichere Quantitäten von diesem Metalle anwenden. Nach allen Versuchen welche in der Absicht angestellt wurden, das Kupfer aus der Druckfarbe wegzulassen, mußte man immer wieder auf seine Anwendung zurückkommen.

CXXII.

Ein Beitrag zur Kenntniß der Natur des Anilinschwarz; von H. Rheineck.

Das Anilinschwarz, wiewohl in der Farbentechnik, besonders im Baumwolldruck eine hervorragende Rolle spielend, hat bis jetzt das Interesse der wissenschaftlichen Chemiker noch nicht sehr in Anspruch genommen. Aus diesem Grunde wird dasselbe noch allgemein als ein indifferenter Körper angesehen.

Wie bekannt, entsteht das Anilinschwarz durch Oxydation des Anilins und der Anilinöle. In seiner Bildungsweise ist es also analog derjenigen der übrigen Anilinfarbstoffe. Durch diese Oxydation ist immer eine Molecularcondensation durch mehrfaches Zusammentreten des Anilin-, Toluidin- 2c. Molecüls bedingt. Dasselbe findet unzweifelhaft auch bei der Bildung des Anilinschwarz statt, wie aus Nachstehendem ersichtlich ist. Ferner sind diese Oxydationsproducte des Anilins und seiner Homologen, die Anilinfarbstoffe, immer noch basischer Natur. Auch das Anilinschwarz ist, wie ich gefunden habe, eine ausgesprochene Base. Was den Stickstoff betrifft, so verbleibt er entweder, wie bei dem Anilinroth, in dem neugebildeten Atomcomplex oder er tritt theilweise als Ammoniak aus. Letzteres scheint auch bei der Bildung des Anilinschwarz der Fall zu seyn.

Man könnte diese Base Nigranilin nennen, in ähnlicher Weise, wie man der Base des Anilinroths den Namen Rosanilin gegeben hat.

Armand Müller[100] hat das Anilinschwarz dargestellt durch Erwärmen eines Gemisches von 20 Grm. chlorsaurem Kali, 40 Grm. Kupfervitriol, 16 Grm. Salmiak, 40 Grm. salzsaurem Anilin und 500 Kubikcentimeter Wasser auf 60° C., wobei die Bildung eines Schwarz rasch erfolgte. Diesem so erhaltenen Körper gibt er die Formel $C^{24}H^{14}N^{2}O^{22}$, wornach dessen Molecül aus zwei Atomen eines oxydirten Anilins bestehen würde. Es ist aber möglich, daß diese Formel einer salzsäurehaltigen Substanz ihren Ursprung verdankt und in Folge dessen unrichtig ist. Der Geruch nach Trichlornitroform tritt auch bei meiner Bereitungsweise des Anilinschwarz auf, und dürfte sich aus der Abspaltung von Methyl aus dem Toluidin erklären.

Ich hatte ein besonderes Interesse, die Bildung des Anilinschwarz unter den Verhältnissen zu studiren, wie es sich auf dem Gewebe bildet. Hiernach brachte ich die Ingredientien der Druckfarbe, salzsaures Anilin, chlorsaures Kali und eine Spur Chlorkupfer mit einer beliebigen Menge Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zusammen.

Die Recepte für diese Farbe enthalten alle Salmiak unter ihren Ingredientien. Meine Versuche haben aber ergeben, daß mit, wie ohne Salmiak ein gleich schönes Schwarz erzielt wird, also der Salmiak ein unwesentlicher Bestandtheil in der Farbe ist und ohne Zweifel ganz entbehrt werden kann.

In dem zu beschreibenden Versuche blieb also der Salmiak aus dem Gemische der Reagentien.

---

100 Chemisches Centralblatt, 1871, Nr. 18; polytechn. Journal Bd. CCI S. 363.

Dieses Gemisch wurde nun in einer Porzellanschale bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft verdunsten gelassen und wiederholt befeuchtet, bis als Zeichen des vollendeten Processes ein trockenes, schwierig Wasser annehmendes, sammtschwarzes Pulver entstanden war. Anilinöl, Salzsäure und chlorsaures Kali waren zu gleichen Gewichtstheilen angewendet und am Schlusse der Verwandlung fand sich in der schwarzen Masse noch eine Menge unveränderter Krystalle von chlorsaurem Kali. Anilin dagegen war in der sauren wässerigen Lösung nicht mehr nachzuweisen, aber Ammoniak. Mit heißem Wasser ausgewaschen, war das schwarze Pulver ohne Rückstand verbrennbar, wobei anfangs der Geruch von Naphtylamin, dann der von Cyan auftrat. Das verwendete Anilinöl enthielt Toluidin und lieferte 120,5 Proc. des ausgewaschenen sammtschwarzen körnigen Pulvers.

Die große Ausbeute sowohl, wie der Umstand daß die auf dem Gewebe entwickelte Farbe dunkelgrün erscheint und erst nach dem Behandeln mit Alkalien dunkelviolett, führte mich auf den Gedanken, das Anilinschwarz könnte eine Base seyn und bei grünem Aussehen Salzsäure enthalten. Dieses hat sich bestätigt. Der dunkelgrüne Körper ist das salzsaure Salz des Anilinschwarz, der dunkelviolette die freie Base.

Mit Soda oder Ammoniak konnten 8,9 Proc. Salzsäure ausgezogen werden, wornach dem salzsauren Salz etwa das Aequivalent $100 \times \frac{36,5}{8,9} = 410$ zukommt, und der freien Base 373,5. Obige Formel von A. Müller hat 362.

Diese Base hat die Eigenschaft, den Salzen des Anilins die Säure wegzunehmen. Ein Stückchen Baumwollgewebe, auf welchem eine sehr dünne Lage der dunkelvioletten Farbe hervorgebracht ist, färbt sich mit salzsaurem Anilin, selbst bei Gegenwart überschüssigen Anilins, sofort grün. Ein mit Anilinschwarz schwach gefärbtes Baumwollläppchen ist ein gutes Reagens auf Säuren und Alkalien, und kann abwechselnd dazu benutzt werden, ohne von seiner Farbe einzubüßen. Ist es durch eine Säure grün gefärbt und mit destillirtem Wasser gut abgewaschen, so wird es von einer so wenig alkalischen Flüssigkeit, wie das Brunnenwasser, ziemlich rasch wieder violett.

Wird der schwarzgrüne Körper, also das nicht mit Alkalien behandelte Anilinschwarz, in concentrirte Schwefelsäure gebracht, so stößt er, wie jedes andere salzsaure Salz, Dämpfe von Salzsäure aus. Dabei löst er sich zu einer violetten Flüssigkeit, welche beim Verdünnen wieder einen schwarzgrünen Niederschlag, ohne Zweifel des schwefelsauren Salzes, gibt.

Auch mit reinem Anilin habe ich den Versuch gemacht. 25 Grm. Anilin lieferten 28,7 Grm., also 114,8 Proc. Anilinschwarz. Da die Ausbeute hier viel geringer ist, als bei dem Toluidin enthaltenden Anilinöl, so möchte man annehmen daß das Toluidin mit seinem ganzen Kohlenstoffgehalt in das Molecül des Anilinschwarz eintreten kann.

Bei beiden Versuchen hatte sich eine so geringe Menge einer mißfarbigen organischen Substanz gebildet, daß der Proceß der Anilinschwarzbildung als ein glatter angesehen werden kann. Da ich es unterließ, Salmiak zuzusetzen, so konnte ich dessen Bildung beobachten und messen. Ich fand in einem Falle $^1/_9$ bis $^1/_8$, in einem anderen ein kleineres Verhältniß des als Ammoniak ausgetretenen Stickstoffes zu dem des Anilinöles.

Ich muß aus Mangel an Gelegenheit und Einrichtung die nähere wissenschaftliche Ausführung dieses interessanten Gegenstandes unterlassen und mache andere Chemiker darauf aufmerksam, welchen ein wohl eingerichtetes Laboratorium zu Gebot steht.

Ich will nun schließlich noch einer selbst von wissenschaftlichen Chemikern in ihren Schriften als geheimnißvoller Gegenstand erwähnten Handelswaare gedenken. Es ist das als „schwarze Flüssigkeit" beschriebene, „schon entwickelte" Anilinschwarz, welches nach seinem Erfinder Lucas-Schwarz [101] genannt wird. Da es aber seiner schlechten Eigenschaften wegen heutzutage nicht mehr von großem technischen Interesse seyn kann, so habe ich es bei einer qualitativen Analyse bewenden lassen, als mir dieses im Handel befindliche Schwarz in die Hände kam. Diese Analyse läßt keinen Zweifel über die Zusammensetzung desselben. Es stellte einen schwarzen Brei dar, welcher ursprünglich offenbar eine vollständige Flüssigkeit war. Abfiltrirt und ausgewaschen, erhielt ich einen pulverigen schwarzen Rückstand, welcher alle Eigenschaften des Anilinschwarz, d. h. des salzsauren Körpers, hatte. In Lösung fand sich etwas Ammoniak, viel Eisen- und Kupferoxyd, und Kalk, Anilin im Verhältniß zum gebildeten Schwarz nur noch wenig. Die Flüssigkeit war sehr sauer und dunkel gefärbt, weil Eisenoxydsalze die Anilinsalze dunkelgrün färben. Als Säure wurde nur Salzsäure vorgefunden und bloß eine Spur Schwefelsäure. Essigsäure, Weinsteinsäure und Chlorsäure waren nicht zugegen, auch kein Kali und Natron. Hiernach bildet das Lucas-Schwarz ein Gemisch von salzsaurem Anilin, Chlorkupfer, Chloreisen und Chlorcalcium, in welchem sich mit der Zeit das Schwarz immer mehr entwickelt. Es ist leicht begreiflich, daß dieses Präparat bei den Coloristen

101 Man s. Max Vogel's Mittheilung über dasselbe im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXX S. 245.

keinen Anklang finden kann, nicht nur wegen der schon zu weit vorangeschrittenen Entwickelung des Schwarz und dadurch bedingten Verlustes an Färbekraft, sondern auch weil das Gewebe davon sehr mürbe wird.

Eisenchlorid und salzsaures Anilin geben, wie ich durch Versuche gefunden habe, allein schon ein Schwarz, aber es ist nicht dunkel genug auf dem Gewebe. Besser wird es auf Zusatz von etwas Kupfersalz.

Häufig wird zur Bereitung des käuflichen salzsauren Anilins eisenhaltende Salzsäure verwendet. Dieser Eisengehalt verursacht das Grauwerden dieses Salzes an der Luft und wenn es gepulvert der Luft dargeboten ist, verwandelt es sich oft großentheils in Schwarz. Eine Mischung von salzsaurem Anilin und Eisenchlorid, in Wasser gelöst, ist dunkelgrün gefärbt, und geht bald in Schwarz über, schon bei gewöhnlicher Temperatur, rasch beim Erwärmen.

Elberfeld, den 6. Februar 1872.

CXXIII.

Ueber Pyrophotographie; von Dr. Oidtmann, Docent an der königl. polytechnischen Schule in Aachen.[102]

Unter Pyrophotographie verstehe ich im weiteren Sinne die photographische Herstellung und Wiedergabe von Bildern (graphischen Gegenständen) auf schmelzbarer Grundfläche mit schmelzbaren Farben. — Speciell für Glasfarben und für Tafelglas sind es transparente enkaustische Emaillebilder (wobei der Begriff „Emaille“ nicht vom Effect für's Auge, sondern vom Stoff, von der Verkieselungseigenschaft des angewandten Materiales abzunehmen ist). — Das Verfahren läßt nichts zu wünschen übrig. Eine Vervollkommnung in der Technik hat nicht stattgefunden, wohl aber eine Vervollkommnung in der Marktfähigkeit der Erzeugnisse. Ich habe die Pyrophotographie eingeführt für die großflächige, monumentale, musivische Glasmalerei, für die Teppichglasmalerei der Kirchen und Schlösser, der Treppenfenster, Corridore u. s. w.

---

102 Aus den photographischen Mittheilungen, 1872 S. 286. — In der Sitzung des Vereines zur Förderung der Photographie in Berlin vom 19. Januar d. J. legte Hr. Prümm zahlreiche gelungene Proben der von Dr. Oidtmann eifrig betriebenen Pyrophotographie aus dessen Werkstatt in Aachen vor, darunter einfache Muster sowohl als auch Pyrophotographien nach Zeichnungen, farbige Muster ꝛc., welche mit lebhaftem Interesse betrachtet wurden.

Es ist hiernach ein Leichtes, in acht Tagen einige Tausend Quadratfuß Fensterfläche, also eine ganze Kirchenverglasung fix und fertig zu photographiren, einzubrennen und zu verbleien.

Einen großen Theil der monumentalen Fensterteppiche, welche ich in meinem Etablissement bisher durch Steindruck darstellte, mache ich jetzt durch Photographie.

Die Verwendbarkeit der Pyrophotographie in der monumentalen Glasmalerei, also im großen Style, ist nur dadurch möglich, daß die Pyrophotographie mit Diapositivs arbeitet, d. h. der Architekt oder der Maler malt das Ornament direct auf Pauspapier in Naturgröße und schickt es in mein Atelier. Von diesem Original wird das Dessin dann durch die Lichtwirkung vervielfältigt. Das Product ist in jeder Beziehung dasselbe wie eine ächte Glasmalerei, welche mit dem Pinsel dargestellt ist. Wenn man z. B. die Probescheiben einem Kunstkenner oder Glasmaler vorlegt, so findet er gar kein Merkmal, woran die Lichtarbeit von der Pinselarbeit zu unterscheiden wäre. Will man Lichter aussparen (Radirungen im doucirten Glaston), so wird ein Blatt Pauspapier, in welchem die Lichtstellen ausgeschnitten sind, zwischen Diapositiv (Oelzeichnung) und Glastafel geschoben.

Da die monumentale Glasmalerei seit Jahrhunderten immer nur in Schwarz arbeiten darf und die Farbeneffecte durch Einbleiung erzeugt, so leistet die Pyrophotographie, welche mit Schwarz auf farbiges Glas sowohl wie auf weißes Glas arbeitet, für die musivische Glasmalerei Alles.

In meinem Atelier kommt Vieles zur Ausführung, was sich nicht oft genug wiederholt, um für den Glasteppich-Steindruck geeignet und rentabel zu seyn, und sich doch zu viel wiederholt, als daß nicht ein mechanischer Ersatz des Pinsels wünschenswerth wäre. Solche Gegenstände werden alle pyrophotographisch gemacht.

Eine andere Verwendung ist die für Miniaturglasmalerei. Jeder graphische Gegenstand wird ohne Apparat direct vom Bild (nachdem es transparent gemacht) im Copirrahmen abgedruckt. Ein solches schwarzes eingebranntes Bild eignet sich zur enkaustischen Colorirung mit Schmelzfarben, und zwar auf transparentem Glas viel mehr als auf Porzellan. Denn die Transparenz, das durchfallende Licht, läßt im Gegensatz zum auffallenden Licht die schwarze Zeichnung unter oder über differenten Farbetönen nicht als schwarze Farbe kaltgrau aus den Farben herausschauen, sondern wirkt nur als Schattirung der bezüglichen Farbe, von welcher die schwarze Zeichnung gedeckt ist, besonders bei der weichen Kreidemanier. Während daher der Porzellanmaler die Pyrophotographie

nur als eine Art schwachen Unterdruckes, als Pause der Zeichnung benutzen darf, ist dem Glasmaler gestattet, das Bild in seiner ganzen Kraft, in allen seinen Details stark zu entwickeln. Jede Farbe seiner Palette amalgamirt sich vollkommen mit der photographischen Unterlage, so daß ein geschickter Glasmaler selbst den härtesten Kupferstich durch seine Palettefarben nahezu verschmelzen kann, ohne dabei auch nur eine Linie von der durchschlagenden Wirkung des Stiches aufzugeben und einzubüßen.

Aber auch für die farbige Cabinets-Glasmalerei steht eine weitere Entwickelung in Aussicht, eine Art Glasfarbendruck in Manier des Oelfarbdruckes. — Nach Hervorrufung des schwarzen Bildes werden nach der Reihe die einzelnen Tonplatten eines Oelfarbendruckes, nachdem das Papier derselben vorher geölt worden, auf dem Schwarzabdruck exponirt, und werden diese Lichttonbilder mit den entsprechenden blauen, gelben, rothen u. s. w. Schmelzfarben auf einer und derselben Glastafel schichtweise gerade so entwickelt, wie der Schwarzdruck. — Bei einem solchen photographischen Glasfarbdruck würden weniger Papierplatten erforderlich seyn, als beim Oelfarbdruck, indem der Lichtdruck die Farbschattirungen der einzelnen Töne wiedergibt, während der Oelfarbdruck nur flachtönig arbeitet, und daher Abtonung jeder Farbe, wie Hell-, Mittel- und Dunkelblau, nur durch mehrere Platten erzielt. — Ich würde, wenn ich Schwarzabdrücke der verschiedenen Tonplatten eines Bildes aus einer Oelfarbendruckerei bekommen könnte, Versuche in dieser Richtung anstellen. — Bei den Platten eines und desselben Farbetones würde ich die transparent gemachten Tonblätter aufeinanderlegen und in einer einzigen Exposition alle Abschattirungen der betreffenden Farbe erzeugen.

CXXIV.

Ueber eine neue Darstellungsmethode sehr hochgrädiger Superphosphate (sogenannter concentrirter Superphosphate) aus dem Mejillones-Guano; von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Fast alle Superphosphate werden durch Zersetzung des dreibasisch-phosphorsauren Kalkes vermittelst Schwefelsäure dargestellt und es ist dabei nicht zu vermeiden, daß der sich bildende schwefelsaure Kalk (CaO, SO^3) + 2 HO zwar das Gewicht vermehrt, aber den Phosphorsäuregehalt gleichsam durch Verdünnung vermindert.

Es ist demnach die durch Aufschließen vermittelst Schwefelsäure zu erzielende Grädigkeit der Superphosphate nicht der Willkür des Fabrikanten anheimgestellt.

In manchen Fällen ist es jedoch dem Fabrikanten wünschenswerth und angezeigt, äußerst hochgrädige Superphosphate, concentrirte Superphosphate zu erzeugen. Es kann dieses nur dadurch erzielt werden, daß man die Bildung des wasserhaltigen Gypses verhütet und so die durch denselben hervorgebrachte Verdünnung beseitigt.

Der Mejillones-Guano eignet sich vorzüglich zur Darstellung concentrirter Superphosphate, weil seine feinpulverige amorphe Beschaffenheit ihn der Einwirkung verdünnter Säuren zugänglich macht.

Die Methode beruht auf der Aufschließung des Mejillones-Guano's mit verdünnter Phosphorsäure, wodurch man beliebig 1 oder 2 Molecüle Kalk sättigt und so das basisch-phosphorsaure Salz in ein neutrales und schließlich in ein saures Salz verwandelt, resp. Mischungen dieser beiden Salze herstellt.

Um ein concentrirtes Superphosphat mit 44 bis 45 Proc. leicht assimilirbarer Phosphorsäure zu erhalten, werden 100 Gewichtstheile lufttrockener Mejillones-Guano mit 60 Gwthln. Schwefelsäurehydrat nach der im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 413 beschriebenen Weise zersetzt und die erhaltene wässerige rohe Phosphorsäure wird mit 200 Gewichtstheilen lufttrockenen Mejillones-Guano's innig gemischt und wenn nöthig in bleiernen Pfannen, welche durch die abziehende Feuerluft des Dampfkessels in Sandbädern erwärmt werden, unter beständigem Umkrücken getrocknet.

Soll das concentrirte Superphosphat 51 bis 52 Proc. leicht assimilirbarer Phosphorsäure enthalten, so darf man mit der erhaltenen wässerigen Phosphorsäure nur 100 Gewichtstheile lufttrockenen Guano's mischen. In letzterem Falle zieht das Superphosphat gern Feuchtigkeit an, und kann nur in Fässern versendet werden.

Die Darstellung dieser hochgrädigen gypsfreien concentrirten Superphosphate eignet sich nur für größere Düngerfabriken, welche Dampfkraft in reichlicher Menge zur Verfügung haben.

Die bei der Säuredarstellung abfallende Gypsmasse gibt einen vortrefflichen Streudünger für Klee- und Wiesendüngung ab.

Durch die Darstellung dieser concentrirten Superphosphate wird bedeutend an Fracht gespart und es werden deßhalb von dem Consumenten die durch die Fabrication erwachsenen Mehrkosten gern gezahlt.

Durch Zusammenmischen dieser hochgrädigen Superphosphate mit anderen Düngemitteln kann man Specialdünger jeder Art erzeugen; auch eignen sich dieselben vortrefflich zur Darstellung von flüssigem Dünger, welcher in der Gemüse- und Zierpflanzenzucht eine ausgedehnte Anwendung findet.

Cöln, im Februar 1872.

CXXV.

Ueber die Erkennung der Qualität des Transmissionsriemen-Leders; nach W. Eitner, technischem Chemiker in Prag.

Der Werth der Transmissionsriemen hängt zumeist von der Güte des Materiales, also des Leders, welches dazu verwendet, weniger schon von der Art und Weise der Fabrication des Riemens selbst ab, und ist demnach immer bei Beurtheilung eines Riemens zuerst die Vollkommenheit des Leders in Betracht zu ziehen. Die genaue Erkennung der Güte des Leders ist aber nicht so ganz leicht, da das Aussehen desselben je nach der Bereitungsweise sehr verschieden seyn kann und gewisse Normen nur zur Beurtheilung einer oder der anderen, nicht aber aller Sorten ausreichen und da es ferner auch noch möglich ist, dem Leder durch Zurichtung das Aussehen guter Vollendung zu geben, die es in Wirklichkeit nicht besitzt, so daß selbst Fachmänner oft über den wirklichen Werth getäuscht werden können.

In den „Technischen Blättern," Jahrg. 1871, Heft IV S. 246 gibt nun W. Eitner einige Anhaltspunkte, welche die richtige Beurtheilung der Güte des Leders ermöglichen. Er hebt dabei hervor, daß eine mangelhafte Gerbung immer in der Fläche eines Schnittes, welchen man mit einem scharfen Messer senkrecht auf die Hautoberfläche führt, erkannt werden kann.

Das gegenwärtig zu Maschinenriemen verwendete Leder läßt sich hinsichtlich seiner Fabricationsweise, von der auch sehr die Güte des Productes abhängt, in zwei große Gruppen theilen:

1) in Leder welches in der Brühe, d. h. mit ziemlich concentrirten Gerbstoffextracten gar gemacht wurde, und

2) in solches welches dadurch erzeugt wurde, daß die Haut nach einer vorhergegangenen kurzen Angerbung in Brühe mit dem verkleinerten Gerbmaterial direct bestreut in Gruben gethan (versetzt) worden,

wodurch sie in längerer Zeit ihre Durchgerbung erfahren. Erstere Gerbungsmethode heißt die süße oder Brühegerbung und kann hier auch als Schnellgerberei bezeichnet werden, weil bei ihr die Gerbung in kürzerer Zeit, z. B. die von stärkeren Häuten für Riemenleder in 3 bis 4 Monaten, vollendet ist, während sie bei der zweiten, welche man die saure oder auch Grubengerbung nennt, je nach der Stärke der Haut 8, 12 bis 16 Monate währt.

Das süßgegerbte Leder erscheint, senkrecht auf die Oberfläche durchschnitten, in seiner ganzen Breite als ganz homogene Masse, in der sich keine einzelnen Bestandtheile unterscheiden lassen, also auch keine Structur wahrzunehmen ist. Unter der Loupe erscheint diese Masse aus lauter äußerst feinen Fasern gebildet und ist ganz ähnlich dem Schnitte eines Filzes. — Der Schnitt des sauer gegerbten Leders hingegen läßt zwei von einander ganz verschiedene Elemente erkennen. Lichte Fasern treten an verschiedenen Stellen der Schnittfläche zu Tage, zwischen denen eine dunkle, etwas glänzende Grundmasse eingelagert ist, welche körnig erscheint und deren einzelne Körner um so größer und dunkler sind, je besser das Leder gegerbt ist. Je mehr sich der Schnitt einer Ledersorte dieser Beschaffenheit nähert, desto besser ist letztere. Ein solches Leder ist fest, massig, elastisch, aber auch der gewisse Grad von Geschmeidigkeit und Biegsamkeit welcher vom Riemenleder verlangt wird, fehlt ihm nicht. Schneidet man aus demselben ein rundes Stück aus, hämmert dieses tüchtig durch, und bringt es wieder an seine alte Stelle zurück, so soll es wieder in das entstandene Loch passen oder wenigstens nicht merklich größer geworden seyn, wobei es auch natürlich von seiner ursprünglichen Dicke nicht viel einbüßen darf; es ist dieß ein Zeichen seiner Dichte und Elasticität, welche eben nur bei sehr gut gegerbten Producten gesucht werden darf. Schneiden läßt sich solches Leder sehr leicht und es erfordert hierzu nicht mehr Kraft, als etwa zum Schneiden eines zwei Tage alten Brodes; die Richtung, nach welcher der Schnitt geführt wurde, darf sich sehr schwer erkennen lassen. Bei unvollkommen sauer, besonders aber bei süß gegerbtem Leder legen sich immer feine Fasern in der Richtung des Schnittes gleich den Haaren des Tuches nach dem Strich, wodurch die Schnittfläche an dieser Seite viel lichter und etwas glänzend erscheint; wendet man die Schnittfläche um, so erscheint sie dunkler und matt, und läßt auch die Textur viel besser erkennen. Diese Erscheinung rührt vom Vorwalten des faserigen und von schwächerer Anwesenheit des körnigen Elementes des Leders her, welches letztere aber gerade dem Leder größere Festigkeit, Dichte und Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse gibt. Ist es schon im Allgemeinen von Vortheil, sauer gegerb-

tes Leder für Riemen anzuwenden, so gilt dieß noch mehr dort, wo diese als Antriebsriemen schwer gehender Maschinen, Verbindungen von Transmissionen, Hauptriemen fungiren oder in feuchten Localen verwendet werden; sie dehnen sich nicht, brauchen nicht nachgespannt zu werden, reißen nicht und dauern äußerst lange. Es soll damit nicht gesagt seyn, daß Riemen aus gut süß gegerbtem Leder gar nichts taugen; als leichte Riemen oder doppelt genommen (wo sonst vom sauren Leder ein einfacher genügt), werden sie vielfach mit Vortheil angewendet.

Zwischen den zwei Haupttypen des in der Riemenfabrication in Verwendung stehenden Leders ergeben sich nun aber viele Zwischenglieder dadurch, daß beide Gerbemethoden combinirt werden und zwar in der Weise, daß zuerst süß, d. h. mit Extracten angegerbt wird, dann aber die weitere Durchgerbung in der Sauergrube erfolgt, wo dann aus dem Mehr oder Weniger sowohl der einen oder der anderen Gerbeweise, als auch aus dem der ganzen Gerbung, Producte von verschiedener Güte und auch Aussehen entstehen, deren Hauptcharakter sich jedoch immer im Schnitt manifestirt, so zwar, daß Leder welches mehr Sauergerbung erfahren, mehr dem angeführten sauren Typus, jenes welches mehr süß gegerbt wurde, mehr dem süßen entspricht. Bei Allen aber ist Hauptsache vollendete Durchgerbung, ohne welche weder süß noch sauer gares Leder gut ist. Der Grad der Durchgerbung bestimmt eben den wahren Werth des Leders, weßhalb auch die richtige Kenntniß desselben für den Consumenten von nicht unbedeutendem Werth ist.

Gut gegerbtes Leder, auf welche Weise es auch hergestellt sey, soll einen durchaus gleichmäßigen Schnitt zeigen, d. h. der Schnitt muß seiner ganzen Breite nach mit Ausnahme des Narbens, der sich als lichte Linie markirt, dieselbe Farbe und dieselbe Textur haben, wobei die Textur je nach der Bereitungsweise einem der angeführten Haupttypen sich nähert. Es dürfen sich im Schnitt keine leichten oder dunklen Streifen zeigen, welche parallel mit der Hautoberfläche laufen, was davon herrührt daß theilweise noch keine oder nur eine unvollständige Durchgerbung stattgefunden hat; diese Streifen markiren sich beim Befeuchten der Schnittfläche viel deutlicher.

Dieß war bisher der Anhaltspunkt der Beurtheilung der Güte des Leders, der bei Weitem aber nicht für alle Fälle ausreicht und vielfache Täuschungen zuläßt; so zeigt süß gegerbtes Leder fast immer einen ganz gleichmäßigen Schnitt und ist trotzdem in sehr vielen Fällen noch sehr wenig gar. Um nun in allen Fällen auf das Genaueste die Art und Weise der Durchgerbung eines Leders und zwar sowohl Sohl- als Riemenleders bestimmen zu können, gibt Eitner eine Methode an, welche

sich auf die Thatsache gründet, daß die Bindegewebe- oder Leimsubstanzfaser der Haut von Säure geschwellt wird, wodurch die einzelne Faser bedeutend an Volumen zunimmt und in eine gelatinöse durchscheinende Masse verwandelt wird. Diese Erscheinung findet aber nicht mehr statt, wenn die Leimsubstanzfasern durch und durch, also vollständig mit Gerbstoff durchdrungen sind; auf eine so veränderte Leimsubstanz üben Säuren nicht die mindeste Wirkung. Ist die Durchgerbung nicht vollständig, sind die Leimsubstanzfasern nur oberflächlich mit Gerbstoff überkleidet, wodurch wohl allerdings das Leder das äußere Aussehen der vollständigen Gerbung erhält, so wird die Substanz immer zu dicken durchscheinenden gelatinösen Fasern aufquellen und zwar um so rascher und in um so größerem Maaße, je weniger Durchgerbung stattgefunden hat.

Bringt man einen 1 Millimet. dicken Lederschnitt in ein gläsernes Proberöhrchen, wie solche gewöhnlich in den Laboratorien in Verwendung sind, und übergießt diesen mit starker Essigsäure, welche sich zu diesem Versuche am besten eignet, so wird gut gegerbtes Leder, sey es nun in der Brühe oder in der Grube gar gemacht worden, weder gleich noch bei längerem, selbst Monate langem Stehen außer einem Dunkelwerden der ganzen Masse, wie dieß bei jedem Körper, welcher naß gemacht wird, der Fall ist, die mindeste Veränderung im Schnitt erfahren; sowohl die Farbe als auch die Textur bleibt in der ganzen Breite des Schnittes vollkommen egal. Anders ist dieß bei einem unvollkommenen Product, wo sich die geringsten Mängel in der Gerbung durch Erscheinungen im Schnitt genau kundgeben, welche selbst dem Laien in diesem Fache leicht erkennbar sind, weil an und für sich diese Veränderungen der Schnittfläche ganz deutlich wahrnehmbar sind, weiter aber auch noch durch die Rundung des Proberöhrchens ein bedeutend vergrößertes Schnittbild erscheint.

Wird ein Schnitt von einem mangelhaft gegerbten Leder in das Proberöhrchen mit Essigsäure gebracht, so zeigt sich vorerst ein Dunkelwerden des ungaren Theiles, die Leimsubstanzfasern quellen auf und werden zuerst als solche erkannt, später aber verwandeln sie sich in eine durchsichtige gelatinöse Masse, in der nur einzelne gröbere Fasern, nämlich die elastischen, erkennbar sind; an den beiden Schnitträndern nur sind zwei dunkle, undurchsichtige Streifen, welche wirklich gegerbtes Leder sind, sichtbar. Weniger mangelhafte Leder zeigen bloß ein Dunkelwerden und theilweises Aufquellen, dieses aber immer, wenn auch nicht momentan, so doch längstens in 24 Stunden; schlechtere Leder ein größeres Aufquellen bis zum Durchscheinen und das um so rascher, je schlechter sie sind. Je nach der Intensität dieser Erscheinungen und der Rasch-

heit mit welcher dieselben auftreten, ist die Güte der Gerbung eines Leders zu beurtheilen.

Was das Material anbelangt, welches zum Gerben der Häute angewendet wurde, so ist das mit junger Eichenrinde hergestellte Leder am besten. Es kennzeichnet sich durch seine lichtrothbraune Farbe im Aeußeren und durch seinen dunkelbraunen, oft schwarzbraunen Schnitt. Mit Fichtenrinde gegerbtes Leder zeigt stets einen lichten röthlichbraunen Schnitt und ist fast immer sehr mangelhaft gar. Dieß rührt nicht gerade davon her, daß der Gerbstoff der Fichtenrinde ein schlechterer wäre als der der Eichenrinde, sondern weil Fichtenrinde überhaupt viel weniger Gerbsubstanz enthält als Eichenrinde. Braucht man nun schon mit Eichenrinde, je nach der Dicke der zu gerbenden Haut, 6, 12 bis 18 Monate zur vollendeten Durchgerbung, so würde Fichtenrinde nahezu die doppelte Zeit hierfür in Anspruch nehmen, welche Zeit ihr aber nie gegeben ist, daher diese Leder immer mehr oder weniger ungar sind. Leder welche mit Knoppern oder Valonien gar gemacht sind, sind leicht an ihrem düsteren, graubraunen, oft in's Grünliche ziehenden Farbeton erkennbar. Gewöhnlich sind sie gut gar, aber immer etwas spröde, welche üble Eigenschaft mit der Zeit immer mehr zunimmt, so daß das Leder zuletzt brüchig wird; überhaupt eignet sich dasselbe besser für Sohlen- als für Transmissionsleder, wird aber besonders in Oesterreich nicht selten zu letzterem Zwecke verwendet. — Mit Gerbstoffextracten, unter denen besonders der Hemlockextract (von Pinus canadensis) die Hauptrolle spielt, wird immer nur in der Brühe gegerbt (Schnellgerberei) und zeigen die dadurch erzeugten Leder den Typus der Brühengerbung; ihre Farbe ist dunkel, gewöhnlich mit einem sehr starken rothen Stich.

Nächst der Gerbung ist bei Riemenleder die Einfettung, wodurch das Leder mehr Geschmeidigkeit, Biegsamkeit und Dauerhaftigkeit erhält, wenn auch in untergeordneter Weise, in Betracht zu ziehen. Es kommt hier auf die Art der Einfettung, besonders aber auf die Wahl des Schmiermittels viel an, doch ist dieß zu wissen mehr Sache des Gerbers. Zu erwähnen hierbei ist nur, daß in manchem Fall in diesem Punkte des Guten etwas zu viel gethan wird, was zwar nicht die Güte, manchmal jedoch das gute Aussehen, immer aber den Preis des Productes beeinflußt. Letzterer Umstand kann aber nur bei besser gegerbtem Leder vorkommen, da mangelhaftes, welches gerade eine reichliche Einfettung nöthig hätte, wenig und sehr schwer Fettstoff in sich aufnimmt und deßhalb auch doppelt schlecht ist.

Das beste Riemenleder erzeugt Deutschland und Belgien, letzteres sogar vorzüglich, indem man dort mit der Gründlichkeit deutscher Ger-

bung die französische Eleganz der Zurichtung verbindet. Ebenso wird auch von mehreren französischen Fabriken sehr Gediegenes erzeugt, häufig aber kommt es bei französischen Riemen vor, daß sich hinter einer feinen Zurichtung mangelhafte Gerbung verbirgt. Auch Oesterreich liefert mitunter gutes Product. Englische Riemen erfreuten sich schon lange eines guten Rufes, und dieß nicht mit Unrecht, weil dieselben gewöhnlich ganz gut, wenn auch nur in der Brühe durchgegerbt sind. Es kann auch nur England und nebstdem Amerika gutes Brüheleder erzeugen, weil bei dieser Gerbmethode viel Gerbmaterial angewendet werden muß, welches eben nur in diesen Ländern sehr billig beschafft werden kann.

Wenn auch, wie erwähnt, Amerika unter gleich günstigen Umständen, wie England arbeiten kann, so erzeugt es dennoch ein Product, das dem englischen bedeutend nachsteht und nur neben ganz mittelmäßiges europäisches gestellt werden kann. Von diesem amerikanischen Leder werden große Partien nach Europa geschafft, weil es billiger als besseres europäisches ist, und hier zu Riemen verarbeitet, die dann meist als englisches Fabricat verkauft werden.

Bei Zerreißproben, welchen Eitner beiwohnte, stellten sich belgische und deutsche Riemen als die vorzüglichsten heraus, englische und zwar von der renommirtesten Firma erzeugte Riemen standen ersteren weit nach, wogegen sie sich wieder bedeutend besser als amerikanische erwiesen.

Firmen, deren Fabricate als ganz vorzügliche anzuführen sind, sind Joseph Devez in Herve bei Verviers in Belgien, August Greif in Dresden und Carl Beringer in Stuttgart. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 9.)

Miscellen.

Eine neue mechanische Faßpichmaschine.

Die von vielen Brauereien empfohlene neue Faßpichmaschine von Scheib und Comp. in Frankfurt a. M. hat zum Zweck, die alte zeitraubende, und für das Gefäß meist schädliche Pichmethode durch Hinweglassung des Aufschlagens, zu ersetzen. Das Grundprincip davon besteht in der vollständig gleichmäßigen Erhitzung der inneren Faßwände durch einen heißen, mit Gewalt einströmenden Luftstrom, welcher ganz besonders die volle innere Fläche des Fasses derartig zur Aufnahme des geschmolzenen Peches vorbereitet (d. h. austrocknet), so daß ein verhältnißmäßig dünner Ueberzug desselben genügt, um die einzulagernde Flüssigkeit von der eigentlichen Holzfläche ganz zu isoliren. Hierdurch wird die Bildung einer dicken, sich leicht ablösenden Pechkruste und damit die Bildung von Schlupflöchern für die Hefe vollständig vermieden. Es versteht sich von selbst, daß bei dieser Operation alle zurückgebliebenen, auf das Bier schädlich wirkenden Rückstände zerstört werden.

Diese Maschine besteht aus einem, im Inneren mit feuerfestem Thon verkleideten Blechcylinder, dem Ofen welcher auf einem dreiräderigen Gestell mit Handhaben zum Vor- und Rückwärtsbewegen ruht, und dessen obere Oeffnung, welche zum Einfüllen des Brennmateriales dient, mit einem gußeisernen, ebenfalls durch Thonverkleidung geschützten Deckel geschlossen wird. Das bewegliche Gestell bildet zugleich den mit zwei Putzthürchen versehenen Aschenkasten, trägt einen runden, spiralförmig geschlitzten Rost, und nimmt das Gebläse auf, welches die Luft durch den mit glühenden Kohks oder Holzkohlen gefüllten Ofen und ein verschiebbares Rohr, in das vorgelegte Faß treibt. Der Ausströmungsöffnung gegenüber ist an dem Blechmantel ein Kurbelmechanismus mit Schwungrad befestigt, mittelst dessen das Gebläse in Bewegung gesetzt wird, und mit 40 bis 50 Umdrehungen per Minute eine heiße Luft erzeugt, wie sie zum Verpichen der Fässer am vortheilhaftesten ist.

Je nach Zweck ist die Pichvorrichtung eingerichtet:

1) für Großgefäß mit Thürchen;
2) für Großgefäß mit Thürchen und für Transportfässer.

Beide Sorten für Hand- oder Maschinenbetrieb, wo dann erstere transportable sind.

Die Vortheile dieser Maschine lassen sich zusammenfassen: 1) durch Umgehung des Aufschlagens, in der großen Schonung aller Fässer, welche ihre längere Dauer bedingt; 2) in der Sicherheit der Herstellung eines gleichmäßigen, dünnen, mit dem Holze innig verbundenen Harzüberzuges; 3) in der raschen Arbeit, da für ein Lagerfaß, je nach Größe, 12 bis 15, und für ein Transportfaß 2 bis 3 Minuten vollständig hinreichen; 4) in der Ersparniß an Arbeitskraft, Heiz- und Verpichungsmaterial; 5) in der Möglichkeit im Freien bei Luftzug oder in geschlossenen Localen das Pichen verrichten zu können; 6) in der Nichtbelästigung durch Rauch, und in der überhaupt gefahrlosen Arbeit.

Das Gewicht der Maschine beträgt 8 bis 10 Centner; sie ist bereits in vielen Brauereien im Gebrauche und von Scheib und Comp. in Frankfurt a. M. zu beziehen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 4)

Stärke schottischer Gußröhren.

Einen Beweis für die Güte schottischen Gusses liefert ein von dem Ingenieur Poppe angestellter Versuch mit mehreren leichten schottischen Gußröhren aus dem Lager der Firma Andreä in Cöln, von 6 Fuß engl Länge und 4 und 6 Zoll äußerem Durchmesser, und von 1/8 resp. 3/16 Zoll Wandstärke. Diese Röhren wurden innerem Wasserdrucke ausgesetzt und zersprang das 6zöllige Rohr erst bei einem Druck von 45 Atmosphären, während das 4zöllige selbst bei dem höchsten meßbaren Druck des angewendeten Manometers, 50 Atmosphären, nicht zu zerstören war, und nicht die geringste Undichtheit bemerken ließ. Der Bruch zeigte ein durchaus gleichmäßiges, feinkörniges und blasenfreies Gefüge und war förmlich gußstahlähnlich.

Email für kupferne Kochgefäße.

Um kupferne Gefäße, welche zum Kochen von Speisen, namentlich von solchen die Pflanzensäuren enthalten, welche das Kupfer bekanntlich beim Zutritt atmosphärischer Luft unter sogenannter Grünspanbildung angreifen, mit einem Email zu versehen, verfährt man folgendermaßen: 12 Theile weißer Flußspath, 12 Th. ungebrannter Gyps und 1 Th. Borax werden fein gepulvert, innig gemischt und in einem Tiegel geschmolzen; die geschmolzene Masse wird alsdann ausgegossen und nach dem Erkalten mit Wasser zu einer teigartigen Farbe verrieben. Mittelst eines Pinsels streicht man das kupferne Gefäß im Inneren an und bringt es in mäßige Wärme, so daß die Masse gleichförmig austrocknet. Ist dieses geschehen, dann erhitzt man die Gefäße, kleinere in einer Muffel, größere in einem gedeckten Ofen so stark, daß die aufgetragene Masse in Fluß geräth. Nach dem Erkalten erhält man ein weißes, undurchsichtiges Email, welches dem Kupfer sehr fest anhaftet, bei gewöhnlichem Stoß und Schlag nicht abspringt und das Kupfer gegen Pflanzensäuren schützt. Man kann

daher in solchergestalt emaillirten Gefäßen unbedenklich die sogenannten sauren Gemüse, Sauerkraut u. s. w. zubereiten. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 5.)

Mechanisches Puddeln mittelst des Danks'schen Ofens.

Das im ersten Danks'schen mechanischen Puddelofen von Hopkins, Gilkes und Comp. auf den Teeside Ironworks bei Middlesbrough erpuddelte Eisen wurde auf der letzten Börse zu Middlesbrough in Luppen, Luppenstäben und Walzeisen vorgezeigt und von den anwesenden Eisenhüttenleuten sehr gelobt. Andere mechanische Oefen nach dem System von Danks sind im Bau auf der Hütte der Industrial Iron Company zu Carlton und auf einer Hütte von Thomas Vaughan zu Darlington und es ist alle Aussicht, daß sie bald im ganzen Tees-Districte verbreitet seyn werden. (Berggeist vom 1. März 1872.)

Darstellung des wasserfreien Eisenoxyduls nach einer neuen Methode und Eigenschaften desselben; von G. Tissandier.

Die neue Methode zur Darstellung des wasserfreien Eisenoxyduls besteht darin, Kohlensäuregas auf zum Rothglühen erhitztes Eisen wirken zu lassen, wobei die Reaction ist: $Fe + CO^2 = FeO + CO$.

Damit die Darstellung gut gelingt, ist es nothwendig dem Kohlensäurestrom eine große Eisenoberfläche auszusetzen; man preßt daher in ein ziemlich weites Porzellanrohr Bündel von sehr feinen und zu Spiralen gerollten Eisendrähten; dieses Porzellanrohr muß zum lebhaften Rothglühen erhitzt werden, und der Kohlensäurestrom ein sehr rascher seyn. Um das erzeugte Oxydul zu sammeln, werden die oxydirten Eisenspiralen gerade gerichtet und mit einer Drahtbürste gekratzt.

Das so erhaltene wasserfreie Eisenoxydul ist schwarz, glänzend und von krystallinischem Ansehen. Vom Magnet wird es angezogen. An der Luft bleibt es unverändert; wenn man es aber in Berührung mit der Luft zum lebhaften Rothglühen erhitzt, so nimmt es im Verhältniß von 7,40 auf 100 an Gewicht zu und verwandelt sich in das dem Magneteisenstein entsprechende Eisenoxyduloxyd (Fe^3O^4).

Das wasserfreie Eisenoxydul löst sich sehr leicht in Salzsäure, und in Salpetersäure; die Schwefelsäure wirkt selbst in der Wärme nicht auf dasselbe.

Ich habe durch einen Versuch gefunden daß das wasserfreie Eisenoxydul den Wasserdampf unter dem Einfluß der Wärme nach folgender Reaction zersetzt:

$$3\,FeO + HO = Fe^3O^4 + H.$$

Das wasserfreie Eisenoxydul wude zuerst von Debray erhalten, indem er ein Gemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd über zum Rothglühen erhitztes Eisenoxyd leitete; das so dargestellte Product ist aber amorph. (Comptes rendus, t. LXXIV p. 531; Februar 1872.)

Eine sonderbare Baryt-Reaction.

Schüttelt man gypshaltiges frisches Brunnenwasser mit einem Ueberschuß von kohlensaurem Baryt, so zeigt das filtrirte Wasser schon nach kurzer Zeit durch Chlorbaryum keine Schwefelsäure mehr, wohl aber einen starken Gehalt an kohlensaurem Baryt, in Folge des Kohlensäuregehaltes des frischen Brunnenwassers. Diese Erscheinung hat nichts Auffälliges. Fügt man nun zu dem filtrirten barythaltigen Wasser eine neue Portion frischen Brunnenwassers, so entsteht Trübung, es schlägt sich etwas schwefelsaurer Baryt nieder. Filtrirt man jetzt das Wasser und versetzt einen Theil desselben mit Schwefelsäure, einen anderen mit Chlorbaryum, so entstehen in beiden Fällen Niederschläge von schwefelsaurem Baryt. Hieraus geht deutlich hervor, daß in neutralen Flüssigkeiten Schwefelsäure und Baryt neben einander be-

stehen können, ohne daß schwefelsaurer Baryt gefällt wurde. Auf diesem Verhalten beruht auch die Anwesenheit von Baryt neben Schwefelsäure, wie wir dieß in vielen Mineralquellen wahrnehmen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 4.)

Ueber W. Weldon's Verfahren der Chlorfabrication.

W. Weldon hat bezüglich seines Verfahrens der Chlorfabrication mittelst fortwährend regenerirten Manganhyperoxydes — beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCVIII S. 227 und Bd. CXCIX S. 272 — im vorigen Jahre auf eine sehr vortheilhafte Abänderung hingewiesen. Diese Modification (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CCI S. 354) besteht darin, daß man das Manganchlorür, statt durch Kalk, durch Magnesia zersetzt, das hierbei entstandene Chlormagnesium nachher erhitzt, so daß es wieder Magnesia und Salzsäure liefert, und aus dieser Salzsäure das Chlor gewinnt und dieselbe Magnesia continuirlich immer wieder benutzt. In den Chemical News vom 15. December 1871 und mehreren nachfolgenden Nummern hat Weldon über diese neue Form seines Processes folgendes Circular veröffentlicht:

„Obschon die Entwickelung des Processes zur Bereitung von Chlor mit Hülfe von durch Magnesia regenerirten Manganoxyden durch ein ernstliches Unwohlseyn meinerseits sehr aufgehalten worden ist, bin ich nichtsdestoweniger in der Lage, ankündigen zu können, daß dieser Proceß in einer gewissen modificirten Form, welche er jetzt angenommen hat, sich als tauglich erwiesen hat, sogar noch vortheilhaftere Resultate zu liefern, als ich früher für denselben in Anspruch genommen habe. Es wird nothwendig noch einige Zeit dauern, bis ich im Stande seyn werde, die Details der praktischen Versuche zu veröffentlichen. Einstweilen mache ich Folgendes bekannt:

1) Die neue Form des Processes liefert in praktischer Weise alles in dem zu zersetzenden Kochsalz enthaltene Chlor, welches ungefähr einer Tonne Chlorkalk auf je vierzehn Centner Kochsalz entspricht, im freien Zustande.

2) So viel von diesem Chlor, als hinreichend ist, um eine Tonne Chlorkalk auf je ungefähr dreißig Tonnen Kochsalz zu liefern, erhält man ganz unverdünnt, so daß es zur Fabrication von Chlorkalk in den jetzt gebräuchlichen Kammern benutzt werden kann. Dieser Theil des Chlors wird in den gewöhnlichen Blasen entwickelt und ist genau in demselben Zustande, wie das durch meinen Proceß, wie er jetzt ausgeführt wird, producirte oder wie das mittelst Braunstein entwickelte Chlor.

3) Der übrige Theil des Chlors ist verdünnt, aber nicht mehr, als das durch irgend einen Proceß, der nur verdünntes Chlor liefert, producirte Chlor und frei von Kohlensäure; das einzige Verdünnungsmittel ist nämlich Stickstoffgas.

4) Der Proceß wird in seiner neuen Gestalt ohne Gebläse und ohne Maschinerie irgend welcher Art mittelst Vorrichtungen, welche in jeder Sodafabrik schon in Anwendung sind, ausgeführt; das einzige dabei angewendete Ding, welches irgend welche „bewegende Theile“ hat, ist eine gewöhnliche Laugenpumpe.

Die neue Form des Processes liefert also aus einer gegebenen Quantität Kochsalz mehr starkes Chlor, als bisher durch irgend einen anderen Proceß erlangt worden ist, und überdieß den Rest des Chlors in einem eben so guten Zustande, als das reichste Chlor, welches durch irgend einen nur verdünntes Chlor liefernden Proceß erlangt werden kann. Indem sie gestattet, daß die jetzige Production von Chlorkalk für eine gegebene Menge Kochsalz beinahe vervierfacht wird, ermöglicht sie zugleich, daß die Hälfte der vervierfachten Menge von Chlorkalk aus unverdünntem Chlor in den bisher angewendeten Kammern dargestellt, und die Hälfte des Chlors in den jetzt angewendeten Blasen entwickelt werden kann. Legt man die gesammten Kosten des Processes bloß auf das starke Chlor, so verspricht dasselbe dennoch per Tonne Chlorkalk wohlfeiler auszufallen, als jemals bisher, und die andere Hälfte des Chlors kostet dann gar nichts. Die für die neue Form des Processes erforderliche Einrichtung ist endlich so einfach und wohlfeil, daß die Kosten derselben bei einer irgend beträchtlichen Production den Betrag von 20 Pfd. Sterl. per Tonne wöchentlich fabricirten Chlorkalk wahrscheinlich nicht übersteigen werden. Walter Weldon.“

Offices of Weldon's Chlorine Processes Company (Limited), 59, Lincoln's Inn Fields, London W. C.

Physiologischer Einfluß von comprimirter Luft.

Beim Bau der Brücke über den East River zu Brooklyn bei New-York waren die Fundamente in Caissons mit comprimirter Luft gelegt worden. Dr. A. H. Smith untersuchte mit dem Sphygmographen ihren Einfluß bei 15—17 Pfd. Ueberdruck auf gesunde Männer und fand in einem Falle, daß sich nach 1½ Stunden Aufenthalt darin die Pulse von 82 auf 126, in einem anderen nach 1 Stunde von 84 auf 114 per Minute gesteigert hatten, doch verloren sie an Stärke. Die Luft war warm und feucht, daher die Arbeiter sehr transpirirten, auch wurde beobachtet daß die Lichter nur mit kleiner, rauchiger Flamme brannten, was das Gegentheil ist von dem, was man bei der an Sauerstoff reichen Luft annehmen sollte. (Berggeist, 1872, Nr. 18.)

Große Inductionsspirale.

Auf der dießjährigen Ausstellung des American Institute war das interessanteste Stück der ausgestellten elektrischen Apparate eine colossale Inductionsspirale, dem Stevens Institute für Technologie zu Hoboken gehörig; dieselbe ist der größte und mächtigste Apparat dieser Art, welcher bisher construirt worden ist. Ihre Länge beträgt 40 Zoll (1016 Millimeter), ihr Durchmesser 18½ Zoll (470 Millimeter) und sie wiegt 166½ Pfd. (75,5 Kilogrm.). Der Hauptdraht ist 200 Fuß lang, der Inductionsdraht aber 234100 Fuß (71351 Meter) und von Nr. 34 der Drahtlehre. Die Spirale wird durch eine Batterie von 15 Zink-Kohlen-Elementen, Platten von 6 auf 9 Zoll (152 auf 228 Millimeter) betrieben, welche nach Bedarf mittelst einer Windvorrichtung in drei große Glaströge eingetaucht werden, die mit einer Lösung von doppelt-chromsaurem Kali und Schwefelsäure, nach gewöhnlicher Art zubereitet, gefüllt sind.

Mit dieser Batterie — wenn in guter Verfassung — liefert die Spirale durch die freie Luft schlagende Funken von 21 Zoll (533 Millimeter) Länge; ein Stück Glas wird gezeigt, 3 Zoll (76 Millimeter) dick, welches von dem Funken durchbohrt worden ist. Dasselbe zeigt ein unregelmäßig krystallinisches Aussehen. Diese Leistungen übertreffen Alles, was bisher von Inductionsspiralen bekannt geworden ist.

Dieser Apparat ist von E. S. Ritchie zu Boston construirt, dessen Instrumente ähnlicher Gattung anerkannt die trefflichsten in der ganzen Welt sind. Vor einigen Jahren brachte, wie der Scientific American angibt, Prof. Mac Cullough einen großen Inductionsapparat von Ritchie nach Paris, und zeigte ihn Ruhmkorff, welcher so sehr über deren Ueberlegenheit, Allem, was er selbst construirt hatte, gegenüber, erstaunt war, daß er um die Erlaubniß bat, sie zu zerschneiden. Er erhielt die Erlaubniß, und fand, daß Ritchie's Isolation und Methode den Draht zu winden, weit besser war, als seine eigene, so daß er seitdem dieselbe für seine eigenen Arbeiten adoptirt hat. (Scientific American, November 1871, S. 320; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 198.)

Versuche mit Lithofracteur, ausgeführt vom Sprengmittel-Comité des brittischen Kriegsministeriums.

Lithofracteur [102] und andere Nitroglycerin-Präparate sind durch Parlaments-Acte vom Jahre 1869 in England verboten und werden nur unter Specialerlaubniß des Ministers des Inneren bedingungsweise zugelassen. Versuche, welche im vergangenen

[103] Nach J. Trauzl, Oberlieutenant der k. k. Geniewaffe (Explosive Nitrilverbindungen ꝛc., Wien 1870, L. Gerold's Sohn) hat der Lithofracteur, welchen Krebs und Comp. in Cöln a. Rh. in den Handel bringen, annähernd folgende Zusammensetzung: 52 Gwthle. Nitroglycerin, 30 Thle. Kieselguhr und Sand, 12 Thle. Steinkohle, 4 Thle. Natronsalpeter, 2 Thle. Schwefel. Man vergl. polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 290.

Mai in Steinbrüchen bei Shrewsbury mit diesem Sprengmittel angestellt wurden, hatten indessen gezeigt, daß es unter gewöhnlichen Verhältnissen ganz gefahrlos zu handhaben sey und die Fabrikanten Krebs und Comp. in Cöln a. Rh. hatten, unterstützt von vielen Bergwerks- und Steinbruchsbesitzern, um die Erlaubniß nachgesucht, dasselbe in England fabriciren und verkaufen zu dürfen. Der Minister des Inneren, Bruce, wandte sich zur Begutachtung an das Sprengmittel-Comité des Kriegsministeriums und dieses ließ im Februar d. J. die Versuche in den Steinbrüchen des Hrn. France zu Nant Mawr bei Shrewsbury wiederholen. Diese zeigten, daß Lithofracteur in einem Oelbade bis zu 374° Fahrh. (190° C.) erhitzt, sich entzündet, aber langsam und ohne Explosion verbrennt. Ebenso wurde dieser Stoff gegen den Stoß probirt, den er von Holz, Steinen oder durch Herabfallen aus 150 Fuß Höhe erhielt, ohne zu explodiren. In einem Haufen von brennendem Stroh und Holz pufften 5 Pfd. davon langsam auf. Dann wurden 5 Pfd. luftdicht in ein Bohrloch eingeladen und mit einem gewöhnlichen Sicherheitszünder, jedoch ohne Zündhut, entzündet, wobei er gleichfalls ruhig ausbrannte, ohne eine Explosion zu verursachen.

Um jedoch seine explosive Wirkung zu zeigen, wurden 27 Pfd. Lithofracteur in einer 2 Zoll dicken Gummiwurst an den Fuß einer aus 12 sechszölligen Balken bestehenden Palissade gelegt und mit dem Zündhütchen und der Sicherheitsschnur entzündet, wobei aber nur ⅓ der Wurst explodirte, da der übrige Theil gefroren war; dennoch wurden dabei 4 Balken dicht über dem Boden abgeschlagen und weit nach rückwärts geschleudert. Darauf sprengte man zwei Reihen von Palissaden, mit 7 Fuß Abstand von einander, durch zwei 11 Fuß lange und 4½ Zoll dicke, mit je 75 Pfd. Lithofracteur gefüllte Zinkröhren, die an den Fuß der vorderen Reihe gelegt und mit dem Zündhütchen gezündet wurden. Hierbei wurde die doppelte Palissade, bestehend aus 21 sechszölligen Balken, welche stark unter sich verbunden waren, in Stücke zerrissen und der Erdboden 12 Fuß tief aufgelockert, zum Theil sogar trichterförmig ausgeblasen. Dann grub man ein 6 Fuß langes, ebensolches Zinkrohr mit 43 Pfd. Ladung senkrecht in die Erde und feuerte es ab, wobei ein Trichter von 4½ Fuß Tiefe und 16 Fuß Durchmesser getagt und der Boden noch 12 Fuß tiefer aufgelockert wurde — Um die Wirkung gegen bombensicher eingedeckte Räume zu zeigen, wurden 15 Pfd. auf einer aus 9 Eisenbahnschienen gebildeten Decke mit 6 Fuß freier Lage explodirt. Die Schienen hatten Doppelköpfe, wogen 75 Pfd. per laufenden Fuß, und waren so gelegt, daß der Kopf jeder Schiene am Stege der nächsten lag. Durch die Explosion der lose aufgelegten und nur mit frisch gestochenem Rasen bedeckten Ladung wurden 3 Schienen zerbrochen und die anderen gebogen. Endlich ließ man, wie schon früher, Lithofracteur-Patronen zwischen den Buffern von Förderwagen, die eine geneigte Ebene hinabliefen, quetschen, ohne daß sie explodirten, sobald die Buffer aus Holz waren, dagegen aber explodirten sie, wenn sie zwischen Eisen und Eisen gequetscht wurden.

Schließlich wurden in Wasser schwimmende Kästen mit je 50 Pfd. unter einer auf Balken und Erde hergestellten Brücke explodirt, welche zertrümmert und in die Luft gesprengt wurde. Was den Effect dieses Sprengmittels betraf, so war er zwar sehr bedeutend, schien aber den von reinem Dynamit, d. h. ohne Zuthat von Steinkohle, Schwefel und Chilisalpeter, nicht zu erreichen. (Berggeist, 1872, Nr. 18.)

Neues photolithographisches Verfahren.

Im vorigen Jahre wurde ein Vorschlag zu einem neuen photolithographischen Verfahren gemacht,[104] welches sich in seinem ersten Theile eng an das Johnson'sche Kohleverfahren anschloß. Die uns vorgelegenen Resultate dieses Verfahrens waren durchaus ermuthigend, doch wurde von verschiedenen Seiten darüber geklagt, daß es schwierig sey, ein kräftiges fettes Bild auf dem Stein zu erlangen. Diese Schwierigkeit wird durch eine von Hrn. Window in Simpson's Jahrbuch mitgetheilte Modification gehoben. Während nämlich nach ersterwähntem Vorschlage das Gelatinebild eine Reserve für die Aetzung des Steines bildete, wird es hier als Reserve für die Einfettung benutzt, der es besser zu widerstehen scheint. Hr. Window sagt hierüber:

[104] Polytechn. Journal Bd. CCI S. 374.

Die Details eines neuen photolithographischen Verfahrens sind kürzlich veröffentlicht worden, welches sich von den früher bekannten wesentlich unterscheidet. Wie jene eignet es sich nur zur Reproduction von Zeichnungen in Strichmanier, aber die Manipulationen sind so einfach, die Resultate so exact und vollkommen, daß ihm für manche Anwendungen wahrscheinlich der Vorrang gebührt. Das Osborne'sche oder James'sche Verfahren, welches so allgemeine Anwendung findet, gründet sich auf die Eigenschaft der mit doppelt-chromsaurem Kali versetzten Gelatine, an den nicht vom Licht getroffenen Stellen Wasser zu absorbiren, und an den belichteten Stellen Druckerschwärze anzunehmen. Weißes Papier wird mit einer Mischung von Gelatine und doppelt-chromsaurem Kali überzogen, und nach dem Trocknen unter einem Negativ belichtet. Dann wird das lösliche Chromsalz mit Wasser ausgewaschen. Wenn man das nasse Bild mit Druckerschwärze betupft, nehmen nur die den klaren Linien des Negativs entsprechenden Stellen des Papieres diese Schwärze an.

Das Verfahren, welches wir hier beschreiben wollen, basirt sich auf die Eigenschaft der Gelatine, selbst in dünnen Schichten der fetten Schwärze Widerstand zu leisten, und darauf, daß diese Schwärze vom lithographischen Stein gern angenommen wird. Ein Stück gewöhnliches Gelatinepapier, wie man es zum Kohledruck verwendet, wird in bekannter Weise auf einem Bade von doppelt-chromsaurem Kali empfindlich gemacht, und unter einer positiven Matrize des zu lithographirenden Gegenstandes belichtet. Nach hinreichender Belichtung wird das Papier einige Secunden in Wasser getaucht, mit der Gelatineseite auf einen reinen polirten lithographischen Stein gelegt und mehrmals mit dem Kautschukwischer angerieben, um das überflüssige Wasser fortzuschaffen. Einige Minuten später wird warmes Wasser (36° C.) aufgegossen, und hiermit das Bild ganz wie jedes Kohlebild entwickelt. Das Papier löst sich allmählich und kann nach einiger Einwirkung des warmen Wassers ganz fortgenommen werden. Sodann gießt man das warme Wasser vorsichtig über den Stein, um sämmtliche löslich gebliebene Gelatine zu entfernen. Das hierdurch entstandene Bild ist natürlich negativ, weil die Matrize ein Diapositiv war. Die Linien müssen durchaus rein seyn; der geringste Schleier deutet an, daß die Belichtung zu lang gedauert hat. Immerhin ist es nicht schwer, die geeignete Belichtung zu treffen, indem die Gelatineschicht ganz dünn seyn kann.

Nachdem man das Bild entwickelt hat, bis die Lichter ganz rein dastehen, übergießt man den Stein mit Alaunwasser und läßt ihn trocknen. Nach dem Trocknen läßt sich schon erkennen, ob die Operation gelingen wird; das negative Bild muß ganz klar und scharf dastehen.

Die Ränder des Steines werden nun in gewöhnlicher Weise gummirt, und der Stein wird mit lithographischer Druckerschwärze eingewalzt. Sobald dieß geschehen, wird der Stein mit einem in Gummiwasser getauchten Flanell-Lappen gut abgerieben; die Gelatine, aus der das negative Bild bestand, wird hierdurch entfernt, und die fette Farbe bleibt nur an den anfänglich klaren Stellen zurück; wenn Alles richtig ausgeführt wurde, hat man ein vollkommenes Positiv von großer Feinheit, das ganz wie eine gewöhnliche lithographische Zeichnung gedruckt werden kann.

Mit diesem Verfahren sind mancherlei Vortheile verbunden. In erster Linie nenne ich seine große Einfachheit und Leichtigkeit. Die Positiv-Matrizen kann man in der Copir-Camera nach dem Original-Negativ in jeder Größe leicht herstellen. (Photographisches Archiv, 1872 S. 25.)

Darstellung der Collodiumwolle; von Prof. August Vogel.

Die Darstellung der Collodiumwolle geschieht im Laboratorium der k. Universität in München seit Jahren nach folgender Vorschrift: In einem Glascylinder übergießt man 30 Grm. feingepulverten Salpeter mit 30 Grm. englischer Schwefelsäure und rührt so lange mit einem Glasstabe um, bis der Salpeter gänzlich zergangen ist. In die Mischung trägt man dann 2 Grm. Baumwolle ein und arbeitet hierauf ungefähr 5 Minuten gut durch. Sodann wird mit vielem Wasser so lange ausgewaschen, bis kaum eine schwach saure Reaction der Wolle mehr bemerkbar bleibt. Zur Beschleunigung der Operation behandelt man nun die gut ausgedrückte Baumwolle mit starkem Alkohol (96° Tralles), um auch die letzten Spuren der Säure vollständig zu entfernen. Das Trocknen der in dünnen Schichten auseinander gezogenen Wolle geht nach diesem

Verfahren sehr rasch von statten. Die getrocknete Wolle löst sich leicht und ohne Rückstand in einem Gemisch aus gleichen Theilen Aether und Alkohol.

Nach dieser Bereitungsart war stets eine Collodiumwolle gewonnen worden, welche aufgelöst und auf eine Glasplatte ausgegossen, eine ganz durchsichtige Schicht hinterließ. Es mußte auffallen, daß bei den Darstellungen der Collodiumwolle jüngster Zeit ein Präparat erzielt worden war, welches aufgelöst und auf eine Glasplatte ausgegossen, eine undurchsichtige Schicht zurückließ, d. h. ein Collodiumpräparat welches für photographische Zwecke sich unbrauchbar erwies. Mehrfache Versuche haben darauf geführt, daß die englische Schwefelsäure, welche zu den späteren Darstellungen verwendet worden, die Ursache des veränderten Präparates sey. Bekanntlich ist zwar die englische Schwefelsäure niemals ganz frei von Salpetersäure, die Prüfung der zur Darstellung von Collodiumwolle verwendeten Schwefelsäure zeigte aber, daß diese Sorte eine ungewöhnlich große Menge von Salpetersäure enthalte. Es wurden nun die Quantitätsverhältnisse von Salpeter und Schwefelsäure in der Art abgeändert, daß man 30 Grm. Schwefelsäure auf 15 Grm. Salpeter nahm. Die in dieses Gemisch gebrachte Baumwolle gab eine Collodiumlösung, welche auf einer Glasplatte verdampft eine vollkommen durchsichtige Schicht zurückließ. Es scheint hiernach sehr wahrscheinlich, daß der ungewöhnlich vermehrte Gehalt der englischen Schwefelsäure an Salpetersäure zu einer undurchsichtigen Collodiumhaut Veranlassung geworden.

Es mag hier noch eine Beobachtung, welche sich mir in Hinsicht auf Bereitung von Collodiumwolle wiederholt ergeben, Platz finden. Wenn man Collodiumwolle in einer Menge, welche 30 Grm. übersteigt, auf einmal, d. h. in einer einzigen Operation darstellt, so zeigt sich das Collodium in seinem optischen Verhalten etwas verändert; dasselbe findet statt, wenn man die Wolle, um die letzten Reste von Säure zu entfernen, mit Ammoniak, statt mit Alkohol auswäscht. (Neues Repertorium für Pharmacie, 1872 S. 7.)

Ueber das Aurin; von R. S. Dale und C. Schorlemmer.

Um reines Aurin darzustellen, löst man das Handelsproduct in heißem Weingeist und setzt zu der concentrirten Lösung weingeistiges Ammoniak. Eine in Weingeist unlösliche, krystallinische Verbindung von Aurin und Ammoniak scheidet sich aus, während die anderen im Rohproduct enthaltenen Körper in Lösung bleiben. Der Niederschlag wird vermittelst der Bunsen'schen Filtrirpumpe mit Weingeist gewaschen. Der Luft ausgesetzt, dunstet aus dieser Verbindung fortwährend Ammoniak ab, und zuletzt bleibt reines Aurin zurück, welches man natürlich rascher erhält, wenn man den Körper mit verdünnter Essigsäure behandelt.

In ihrer letzten Abhandlung (polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 373) haben die Verf. Analysen des aus Essigsäure krystallisirten Aurins mitgetheilt. Die daraus berechneten Formeln bedürfen jedoch einer Berichtigung. Die so erhaltenen Präparate halten selbst bei höherer Temperatur hartnäckig Wasser und Essigsäure zurück.

Aus heißer concentrirter Salzsäure krystallisirt das Aurin in haarförmigen, rothen Nadeln, welche bei 100° C. getrocknet, noch Salzsäure enthalten, und selbst wenn man verdünnte Auflösungen von Aurin in Natronlauge mit verdünnter Salzsäure fällt, erhält man ein Präparat, aus welchem Wasser nicht alle Salzsäure auswäscht.

Bei der freiwilligen Verdunstung einer weingeistigen Lösung krystallisirt das Aurin in matt rothen Nadeln mit grünem Flächenglanz. Die bei 110° getrocknete Verbindung enthält keinen Weingeist, aber noch Wasser, welches erst zwischen 140 und 180° entweicht; die Krystalle verändern dabei ihr Ansehen nicht und können selbst bis 200° erhitzt werden, ohne weitere Veränderung zu erleiden. Die Analyse des bei 200° getrockneten Aurins macht die Formel $C^{20}H^{14}O^3$ *) sehr wahrscheinlich, und wenn dieselbe richtig ist, hätte man folgende Gleichung für die Entstehung des Aurins:

$$3C^6H^6O + C^2O^2 = C^{20}H^{14}O^3 + 2H^2O.$$

Die bei 110° getrocknete Verbindung enthielt 5,4 Proc. Wasser, was der Formel $C^{20}H^{14}O^3 + H^2O$ entspricht. Die Analysen von Fresenius, der sein Präparat bei 100° getrocknet hat, stimmen mit der Formel $C^{20}H^{14}O^3 + 2\frac{1}{2}H^2O$.

*) C = 12, O = 16.

Erhitzt man Aurin mit weingeistiger Ammoniaklösung auf 140°, so bildet sich das sogenannte rothe Corallin, welches auf Seide und Wolle einen rötheren Ton färbt als das gelbe Corallin. Auch diesen Körper haben die Verf. in schönen Krystallen erhalten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 18.)

Ueber Indulin-Blau; von Carl Pfundheller.

Der Verf. kann das Indulin (man s. polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 190) welches jetzt ziemlich wohlfeil erzeugt wird, als ächtes und, wenn etwas Gelbholz dazu genommen wird, dem Küpenblau ganz ähnliches Blau empfehlen. Ohne Zusatz von Gelbholz ist es zu lebhaft.

Aufgelöst wird das Indulin durch sorgfältiges Zerreiben mit etwas Wasser und dann Aufkochen mit 50 bis 100 Th. siedendem Wasser.

Färben. Man macht ein Bad mit Borax oder Soda schwach alkalisch, gibt Farbstofflösung zu und behandelt die Wolle unter dem Kochpunkt, bis eine herausgenommene Probe in kochendem, mit etwas Schwefelsäure angesäuertem Wasser die gewünschte Nüance zeigt. Alsdann nimmt man die ganze Partie Wolle aus dem Bade, läßt abtropfen, wäscht etwas aus und behandelt sie dann in einem mit Schwefelsäure und Chlorzinn dargestellten kochenden Wasserbade, in welchem die blaue Farbe sich rasch entwickelt. Nach einigem Kochen ist die Waare fertig. Dieses Blau hält die Walke und rustet nicht ab. Das Indulin ist von dem Erfinder desselben, Hrn. Rudolph Knosp in Stuttgart, zu beziehen. (Das deutsche Wollen-Gewerbe, 1871, Nr. 22.)

Das Bläuen der Baumwolle mit Anilinblau.

Zu einer Partie von 400 Pfd. Waare löst man 2 Loth in Wasser lösliches Anilinblau in 1 Eimer kochendem Wasser auf.

Diese Auflösung theilt man in 200 gleiche Theile. Dieß geschieht am besten, indem man die Lösung nach Litern ausmißt und von jedem Liter je 5 Kubikcentimeter nimmt. Andererseits löst man $1/2$ Pfd. Alaun in Wasser auf und theilt diese Lösung in gleicher Art in 20 gleiche Theile. Wenn dieß geschehen, füllt man ein passendes Gefäß mit 6 bis 8 Eimern Wasser von etwa 30° R. Man setzt diesem Bade $1/200$ der Blaulösung und $1/20$ Alaun hinzu, rührt um und nimmt 2 Pfd. Garn hindurch. Man drücke das Garn einige Male auf und nieder, nehme heraus und winde ab. Man setzt nun wieder $1/200$ Blaulösung hinzu und nimmt wieder 2 Pfd. Garn hindurch u. s. f.

Nachdem 20 Pfd. hindurchgenommen sind, gebe man wieder $1/20$ der Alaunlösung hinzu, sowie einen Eimer heißes Wasser, um die von dem Garn herausgenommene Quantität Wasser, sowie die Wärme wieder zu ersetzen. So verfährt man, bis die 400 Pfd. Garn zu Ende sind. Sobald das Garn aus der Anilinblaulösung kommt, wird es sofort abgerungen. Es kann 1 Mann ganz bequem so viel Garn durch das Anilinblau hindurchnehmen, als 3 Mann abwinden können.

Für Stück-Waare bereitet man das Bad natürlich in einem Rollenständer, durch welchen man die Waare hindurchlaufen läßt. Auch hier gebe man, sobald ein Theil der Waare hindurchgelaufen ist, neue Alaun- und Anilinblau-Auflösung dem Wasser hinzu. Das Abwinden wird in diesem Falle durch Abquetschen ersetzt. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 11.)

Tuch und andere Stoffe wasserdicht zu machen und gegen Motten zu schützen.

Um Tuch und andere Stoffe wasserdicht zu machen und zugleich vor Zerstörung durch Motten zu schützen, kann man sich des folgenden Verfahrens bedienen.

10 Pfd. Alaun und 10 Bleizucker werden in der nöthigen Menge warmen Wassers aufgelöst und die Mischung stehen gelassen bis der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd sich gesetzt hat. Die klare Flüssigkeit, welche nunmehr essigsaure Thonerde enthält, wird abgegossen und mit 500 Maaß Wasser vermischt, in welches aufgelöste Hausenblase eingerührt wird.

Die zum Wasserdichtmachen bestimmten Gegenstände werden in diese Mischung getaucht und bleiben darin 12 Stunden, bis sie sich gesättigt haben, worauf man sie trocknen läßt und ihnen durch Pressen oder auf andere Weise beliebig eine Appretur gibt.

Die auf diese Weise wasserdicht gemachten Stoffe werden von Insecten nicht angegriffen, und aus so behandelten Tuchen gefertigte Kleider stören die Ausdünstung des Körpers nicht. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 8.)

Verfahren zur Asphaltpapier-Fabrication; von Friedrich Pastor in Crefeld.

Die Fabrication dieses Verpackungs-Materiales (eigene Erfindung) ist so einfach und überraschend productiv, daß sie die bisher bekannte Methode der Fabrication von Wachspapier gänzlich verdrängt; man ist im Stande vermittelst einer Maschine, welche der Erfinder zu 200 Thlrn. liefert, bis zu 10,000 Ellen pro Tag zur Versendung fertiges Material darzustellen, welches insofern werthvoller ist als Wachspapier, weil es ganz wasserdicht und zudem noch mindestens 30 Proc. billiger ist.

Man kann dazu jede Sorte Rollerpapier benutzen, wobei jedoch zu wünschen, daß es möglichst gleichmäßig fabricirt ist; eine Rolle von circa 1500 Ellen, oder 30 bis 40 Pfd. schwer, wird vermittelst einer Stange, welche durchgeht, an zwei vorderen Lagern der Maschine angebracht, das Ende des Papieres streift über einen durch Dampf oder Bolzen erwärmten Tambour, über welchem ein Abstreichmesser steht, vor dem der geschmolzene Asphalt mit Löffeln aufgeschüttet wird, so daß die Masse etwa 2 Zoll hoch vorliegt; an den Seiten befinden sich Absteller, damit jene nicht herunterläuft, so daß sich also eine Kante (nicht gestrichene) bildet. Sowie das Papier hinter das Messer tritt, welches richtig gestellt seyn muß, ist es gleichmäßig überzogen; durch die Wärme des Papieres verbindet sich der Asphalt mit den Fasern desselben und bildet je nach dem Wärmegrad sowie der Spannung einen mehr oder weniger dicken Ueberzug, welcher durch das sofortige Erkalten trocken und fertig ist; auf diesem letzteren Princip beruht die ganze Erfindung.

Das so gestrichene Papier passirt nun noch einige Rollen der Maschine bis zum vollständigen Erkalten und wickelt sich dann auf eine letzte Rolle auf; die Geschwindigkeit beträgt dabei 60 Ellen per Minute.

Die Ueberzugs-Masse besteht aus purem Asphalt von Steinkohlentheer, der indeß nicht allzu hart abgekocht seyn darf; ist Letzteres der Fall so wird etwas Terpenthinöl zugesetzt. 1 Liter Asphalt kostet 1⅓ Thlr. und genügt für über 1000 Ellen.

Nach dieser Darstellung wird es wohl jedem einigermaßen praktischen Fabrikanten ermöglicht, sich das Material leicht herzustellen; der Verfasser dieses hat aus dem Grunde die Fabrication nicht cultivirt, weil sie sich nicht mit seinem anderweitigen Appretur-Geschäft für Seide verträgt, und beschränkt sich auf allenfallsige Lieferung von Maschinen, sowie die dazu gehörige gründliche Anleitung. Die Maschine bedarf nur eines Raumes von 12 Quadratfuß und kann jeder größere Consument von Wachspapier mit Vortheil sich das Papier selbst herstellen. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 7.)

Polstermaterial für Geschirre der Zug-, Reit- und Lastthiere.

Dieses neue Polstermaterial, welches als sehr zweckentsprechend gepriesen und für die Zwecke der Artillerie, Cavallerie, Fuhrwerke und zu landwirthschaftlicher Verwendung empfohlen wird, besteht zum Ersatz der Haare oder anderer Stoffe, aus einer Vermischung von Leinsamen mit Talg.

Die leichte Beweglichkeit der Leinsamenkörnchen dient zunächst dazu, zu verhindern daß der unmittelbar berührte Theil des Thieres einen harten Druck bekommt, es wird sich vielmehr die auflagernde Fläche des Geschirres in dieselbe Form fügen, welche der betreffende Körpertheil des Thieres hat, und dadurch die Verbreitung des Druckes auf eine größere Fläche vermittelt werden. Außerdem wird durch die Fettigkeit des Polstermateriales das umhüllende Leder stets gehörig durchzogen erhalten und so gegen den Einfluß des sonst in das Leder eindringenden Schweißes vom Thiere geschützt. Hierdurch aber wird ein Aufreiben des Thieres verhindert und sogar bewirkt, daß Beschädigungen welche etwa stattgefunden haben, durch die vom Leder übertragene Fettigkeit weiter heilen. Die aus den Leinkörnern sich herausdrückende Flüssigkeit hält übrigens offene Wunden kühl und verhindert Entzündung.

Um nun die Leinsamenkörner an der Gährung zu hindern, ist Talg zugesetzt und zwar in solcher Menge, daß die erwünschte Weichheit der ganzen Masse entsteht. Um einen aromatischen Geruch hinzuzubringen, kann man etwas Terpenthinöl oder Campherpulver zusetzen und dadurch die Dauer des Polstermateriales wesentlich erhöhen. Es wird ein Theil Talg auf 5, 6, 7, 8, 9 oder 10 Theile Leinkörnchen genommen, je nach der Temperatur.

Von diesem Polstermaterial können je nach Beschaffenheit der zu polsternden Gegenstände auch sehr dünne Lagen zur Ausfütterung angewendet werden. (Deutsche Sattler-Zeitung.)

Das Aufbewahren mikroskopischer Präparate.

Das Glycerin, welches rein oder in verschiedenen Mischungen am meisten zum Aufbewahren feucht einzuschließender mikroskopischer Präparate benutzt wird, hat auch seine großen Nachtheile. Es macht zu durchsichtig und vernichtet die durch Fettgehalt bedingten Lichtbrechungsunterschiede, indem es sich mit den Fettbestandtheilen chemisch verbindet ꝛc.

Diese störende Eigenschaft des Glycerins kann man vermeiden, wenn man statt dessen eine nahezu concentrirte Lösung von essigsaurem Kali benutzt. Da die Flüssigkeit weder austrocknet, noch krystallisirt, so kann man die Präparate auch ohne Verschluß längere Zeit liegen lassen. (Archiv für mikroskopische Anatomie.)

Bequeme Feueranzünder.

Bequeme, ökonomische und leicht herstellbare Zünder werden in Frankreich aus den werthlosen entkernten Maiskolben auf folgende Weise angefertigt. Die Maiskolben werden in ein Bad aus 60 Theilen geschmolzenem Harz und 40 Theilen Theer circa 1 Minute lang eingetaucht; dann nimmt man sie heraus und läßt sie trocknen. Sie erhalten darauf eine zweite Präparation, die man „Pralinage“ nennt, d. h. sie werden auf eine auf 100° C. erhitzte Metallplatte ausgebreitet. Schließlich werden sie nach der Größe sortirt und in Bündel gebracht. Diese Zünder werden zu 1 bis 2 Centimes das Stück verkauft. Die Compagnie des allumettes landaises beschäftigt circa 30 Arbeiter und macht einen Jahresumsatz von circa 200,000 Francs. (Industrieblätter, 1871, Nr. 37.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE